

# BİLİM VE TEKNİK

Sayı 21-Temmuz 196



## KIZİLÖTESİ IŞINLAR

"HAYATTA EN HAKİKİ MÜRŞİT  
İLİMDİR, FENDİR."

ATATÜRK

## İÇİNDEKİLER

Kızıl Ötesi Işımlarının Harikalar Ülkesi . . . . .	1
Ruh Sağlığı İçin 9 Yol . . . . .	7
Zamanın Atomik İzleri . . . . .	8
Uzayda Dolanışan Tehlike . . . . .	11
Adi Sayılar, Temeli İki Olan Sayılar . . . . .	13
Yeni Buluşlar . . . . .	14
Bir Düşünce Kivılcımı, Cam Yapımında Yeni Bir Buluş . . . . .	16
Uzaydan Gelen Esrarengiz Sester . . . . .	19
Ovonik, İletken Camlar . . . . .	23
Mayıs Ayı Venüs'ün Ayıdır . . . . .	26
Dünyaca Tanınmış Bir Bilginin Gözü ile . . . . .	28
Başka Dünyalara Seyahat . . . . .	29
Dünyadan Haberler . . . . .	31
Zekâ Oyunları, Sorun Cevap Verelim . . . . .	32

SAHİBİ  
TÜRKİYE BİLİMSEL VE  
TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU  
ADINA

GENEL SEKRETER  
**Prof. Dr. Kâzım ERGİN**

SORUMLU MÜDÜR  
Gn. Sk. İd. Yrd. **Refet ERİM**  
TEKNİK EDITÖR VE  
YAZI İŞLERİNİ YÖNETEN  
**Nüvit OSMAY**

«BİLİM ve TEKNİK» ayda bir yayınlanır • Sayısı 100 kuruş, yıllık aboneli 12 sayı hesabıyla 10 liradır • Abone ve dergi ile ilgili hertürlü yazı, Bilim ve Teknik, Bayındır Sokak 33, Yenışehir, Ankara, adresine gönderilmelidir • İlan şartları : Arka kapak, renkli 2000 TL. içiyüz 1000 TL. içte yarım sahife 500 TL.

## OKUYUCUYLA BAŞBAŞA

Bundan birkaç, asır sonra yaşayacak insanlar içinde yaşadığımız bugünkü çağa, belki Uzak Çağı adını vererek onu bundan önceki çağlardan ayıracaklardır. Biz içinde bulunduğumuz için neredeyse aya gidişi uzun bir seyahate benzetiyor ve günlük işlerimizin yarattığı sıkıntılar ve bunalımlar arasında pek fazla hayranlık duymuyoruz. Oysa bir parça daha fazla etrafımıza bakar ve olan bitenleri eski alışkanlıklarımız ve bildiklerimizle mukayese edersek, çok ilginç ve renkli bir devirde yaşadığımızın farkında oluruz.

Gerçi Bizans İmparatorluğu yıkıldığı ve dünyamızda daha birçok şeylerin değiştiği sıralarda yaşamış olanlara, artık koskoca bir Orta Çağ yıkıldı, Rönesans ve Reformasyon başladı, denseydi, onlar da bugün bizim düşündüğümüz gibi, dünle bugünün arasında pek fazla bir fark sezmeyeceklerdi. Halbuki bir bilgin, «İnsanlık tarihinin başlangıcından bugüne kadar insanların elde ettikleri ilerlemenin ağır,lık merkezini bulmak kabili olsaydı, bu nokta 1950'lere düşerdi,» diyor. Yani asırlarca zamandan beri insanlığın bulduğu şeylerin toplamını birbirleriyle dengeye getirecek şekilde ikiye bölsék, son 15 senelik buluş, geri kalanlara eşittir demek oluyor.

İşte böyle bir devirde yaşıyoruz: Bir tarafta Venüs'e gidiliyor, neredeyse birkaç gün içinde aya ilk insan ayağı basacak. Evrenin düşünülmesi bile insanı rahatsız eden uzaklıklarından radyo sinyalleri alınıyor. İnsanoglu milyonlarca yıl önceki zamanın günün dakikalarını ölçen bir saat hassaslığı ile ölçebiliyor. Hayati önemi olan enzimlerin sırrı çözülüyor ve sentetik enzim yapılıyor.

İşte böyle renkli bir çağda yaşıyoruz ve Bilim ve Teknik dünyaya açılan bir pencere olarak topladığı bilgileri sizlere sunmağa çalışıyor, ne çareki gelen ışık ne kadar göz kamaştırıcı ise, penceremiz de o kadar ufak. Üçüncü cildimiz için bazı düşüncüklerimiz var, yakında haber vereceğiz.

Şimdilik gelecek sayıda şu yazıları bulacaksınız:

- Holografi : Üçüncü Boyuta Açılan Kapı
- Hafızanın Sırrı: Biraz Çözülüyor Mu ?
- Gökyüzü ile Yeryüzü Arasındaki Enerji İsratı
- Jules Verne'in 9 Hatası
- İlk Rasathaneler ve Türklerde Rasathaneler

BİLİM ve TEKNİK

Sevgi ve saygılarımızla.

Dergide yazılarının yayınlanmasını isteyen sayın okuyucularımızdan ricamız :

1. Yazılar bir asıl, bir kopye olarak daktilo ile kâğıdın bir tarafına yazılacaktır.
  2. Tercümelere orijinal, resimli yazılarda resimler de beraber yollanacaktır.
- Ücret Tarifemiz : 200 kelimelik daktilo sahifesine tercüme yazılarda 20 TL., telifler de 30 TL. verilir. Yayınlanmayan yazılar iade edilmez.





# DÜNYAYI GÖREN YENİ GÖZLER

«Evrenin her tarafı büyüü şeylerle doludur. Ve sabırla insanoğlunun anlayışının gelişmesini bekler.»

Eden Phillpots (1862 - 1960)

**B**ulutlar ayı örmüşü, orman karanlıktı, bir tarla faresi şen, hayatından memnun ağaçlar arasında dolaşıyordu. Herşey sessizdi ve görünürde hiç bir tehlike yoktu. Fakat bir fare yılanının atılışı bu sessiz gezintinin beklenmedik bir şekilde sona ermesine sebep oldu. Küçük farenin sıcak vücudundan çıkan zayıf ısımlar yılanın başındaki iki hassas noktaya gelince, ona avının bulunduğu tam yeri bildirmiş oldu.

Gece avlarından sürü halinde çödeki ıssız bir mağaraya dönen yarasalar görünüşte bu karmakarışıklık içinde ya birbirlerine, ya da mağaranın duvarlarına çarparak öleceklerdi, fakat adeta mucizeye benzer bir şey onlara yol gösteriyor, onları düzene sokuyordu: her yaraşa ultrasonik bir dalga yayıyor, bunun duvarlara veya yabancı cisimlere çarpıp gelen yankıları, ona yolunun üzerinde herhangi bir engel bulunup bulunmadığını gösteriyordu. (Bk. Bilim ve Teknik, sayı 18)

Kızılötesi (Infra kırmızı) ışınlarla karşı hassas olan fare yılanı ile, yankılarla iskandil yapma yeteneğine sahip yaraşa (ki bu bugünün sonar ve radarı

ile mukayese edilebilir), bilgilerin «remote sensing: uzaktan duymak, görmek» dedikleri şeyin tabii örneklerinden başka birşey değildir. Basit olarak bu, uzakta bulunan veya dokunulamayan cisimlerle ilgili bilgilerin elde edilmesi anlamına gelir.

İnsan da uzaktan duyabilir, geniş bir anlamda o da ta ilk atalarından beri dağların tepelerine tırmanmış ve vadileri av hayvanı bulmak amacıyla iskandil etmiş veya gece ormandan gelen gürültüleri korku ile dinlemiştir. Fakat bu konuda insanın duyuları pek kuvvetli değildir. Bazı kokulara karşı bir köpeğin duyusu binlerce kat daha hassastır.

Galile'nin günlerinden beri insanlar duyularını aletlerle kuvvetlendirmeye çalıştılar. Bugünün uzay çağı insanoğlunun algısını geliştirmek için bulduğu yeni yeni teknik ve aletlerle adeta rekor kırmaktadır.

Bu her tarafı gören «gözler» çok mercekli fotoğraf makinelerinden özel ölçü cihazlarına kadar uzanır. Onlar ses, ışık, radyo, radar, ısı ve X-ışınları ile magnetizm ve lazer ışınlarından faydalanırlar. Akil ve hayale sığmayan birçok yönümlükle bulut-

ların ve dumanların içinden geçerler, dünyanın içine girerler, karanlık ve hertürlü kamuflajla alay ederler.

Hatta bazıları görünmeyi bile görür ve geçmişin hayallere benzeyen resimlerini çekerler.

Uzaktan duyma ve görmenin devrim yaratan yeni tekniği (ki buna insanın çekinmesi büyü- lük diyeceği geliyor) bilim adamlarına kompüter-lerini beslemek için her çeşit değerli bilgiler sağlı- yor. Birçok yerlerde bu yeni buluşlar haklı heyecan- lara sebep olmuştur, çünkü insan ırkının geleceği için sağlayacağı faydalar akla durgunluk verecek şeylerdir.

Uzaktan görme, yediğimiz besinin, içtiğimiz su- yun, teneffüs ettiğimiz havanın iyileşmesine yardım edecek, açlığın dünyadan kalkmasında, su baskını, yangın gibi felâketlerin önlenmesinde büyük bir rol oynayacaktır. Bu sayede yeni kaynaklar, çoktan kay- bolmuş şehirler ve gömülü defineler de bulunabile- cektir. Bütün bunların bir sonucu olarak o insan- oğlunun, dünya adını verdiğimiz bu gezegende ya- şamağa devam edip edemeyeceğini belirlemede yar- dımcı olacaktır.

Bu devrimi destekleyen başlıca iki gelişme ol- muştur. Bir tanesi bu hassas cihazları dünya çevre- sinde bir yörüngeye yerleştirmektir. Son 11 sene içinde dünyadan roketle 800 kadar uzay aracı uza- ya fırlatıldı. Onlar birçok şeyler arasında güneşten esen o kuvvetli partikül (zerre) rüzgarını ölçtüler; dünyayı koruyan o muazzam magnet kalkanını keş- fettiler; Venüs ve Merih gezegenlerinin sıcaklık de- recelerini ölçtüler ve ayın bütün yüzeylerini tama- miyle filme aldılar.

Onlar aynı zamanda dünyaya doğru da bak- tılar. Gemini ve Apollo uzay araçlarıyla Nimbus, Tiros ve AST uydularından çekilen fotoğraflar bize dünyamız hakkında çok değerli bilgiler sağladılar ve bilginlerle heveslilerin hayallerini kamçıladılar.

Yaptığım gezilerde çevremizi uzaydan ince-lemek üzere yeni yollar aramakta olan üniversite laboratuvarları, uzay cemiyetleri, hükümet ida- releri ile karşılaştım. NASA, araştırma merkezi, düzenli bir surette uzaya bu tip cihazlar göndererek birkaç sene içinde «dünya kaynakları uydusu» nu geliştirecek tecrübeler yapmaktadır.

#### **Radar Toprağın Derinliklerine Kadar Giriyor**

Belki ilerleyen bu tekniği teşvik eden en önemli etken sıcak ve soğuk savaş açınısımları (keşif uçuş- ları) olmuştur. Gizliliğin birçok şeylerin bilinmesine engel olmasına rağmen, zamanla bunları örten perde açılmağa başlamıştır.

Bu şekilde sivil bilim adamlarının eline geçen en değerli askeri cihaz «yana bakan radar» dir. Aslında birkesif uçağın savaş hattının arkasında uçarken yanlamasına bakabilmek için geliştirilen bu radar bulutlar ve karanlıklar arasında, fotoğraf çekmenin imkânsız olduğu zamanlarda bile net gö- rüntüler sağlayabilmektedir. Uçağın yanında bulu- nan anteni daha büyüktür ve elektronik tekniği de âdi bir gemi radarından çok daha farklı ve karış- ıktır.

Elde edilen görüntüler fotoğrafların alamadığı ayrıntıları meydana çıkarırlar ve bu yüzden harita- cılar, jeologlar, oseanoğraflar, çiftçiler ve hidrolog- lar için sayısız faydalar sağlarlar. Uzun dağa uzun- luğundaki yana bakan radar sık bitkilerin içinden geçerek toprak altındaki kayalara kadar veya kuru toprakta bir metre derinliğe kadar girer. Şimdiki bu gözetleme sanatının başka alanlardaki başarıları da uzaktan duymanın muhtemel imkânları hakkında bir fikir verebilirler :

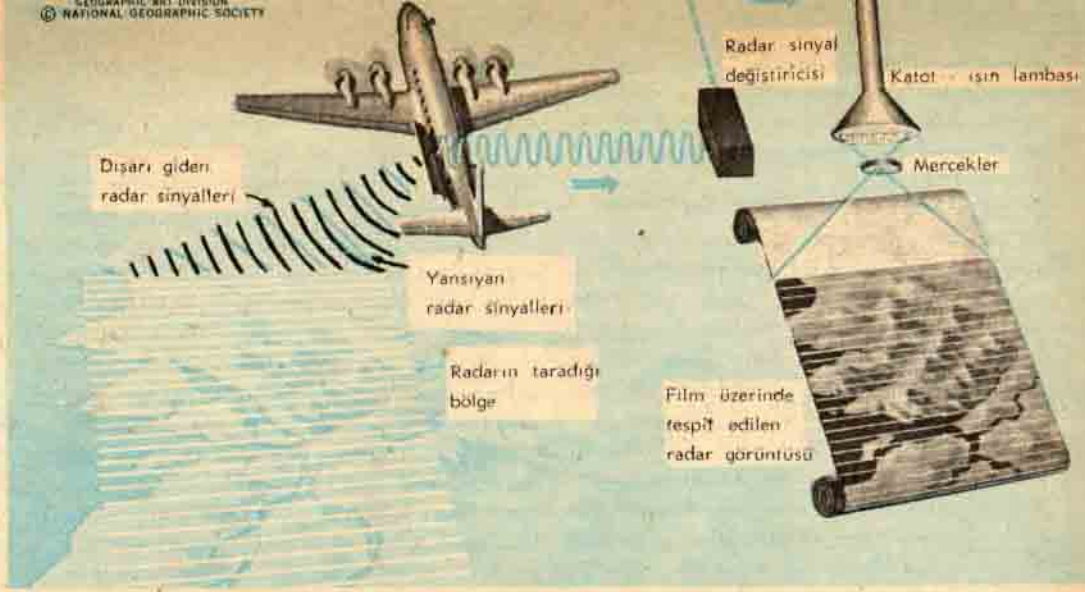
● Bugünün havadan resim çeken fotoğraf makinelerinin odak uzunlukları (mercekten filme olan mesafe) ışığı filme gelmeden kamera içinde- ki aynalara çarptırmak suretiyle 7,5-20 metreye kadar çıkarılabilmektedir. Uzun bir odak uzunluğu ölçeği yükseltir, ve böylece ayrıntıları büyütür. Bu gibi kameralarla Islâh edilmiş filmlerle 100-300 mil (160-480 Km) yükseklikten bir Volkswagen otomobilinden daha küçük cisimleri meydana çı- karmak kabildir.

● Bugünün yüksek derecede hassas ve mü- kemmel gözetleme uyduları bu 100-300 mil yük- sekliklerde uçarlar. Uydular kutuptan kutuba giden bir yörüngeye oturtulmuş olduğundan, dünya on- ların altından bütün ihtşasıyla geçerken, kara ve denizlerde gözlerinden kaçan bir mil karelik bir yer bile kalmak. Onlar ateşlenen roketlerle, nükleer denizaltıların arkalarından bıraktıkları mânalı ısı izlerini inceler; elektromanyetik spektrumun çeşit- li kısımlarındaki radyasyonlardan faydalanarak gü- dümlü mermi rampaları gibi şüpheli bölgelerin fo- toğraflarını çekerler. Çektikleri bu resim veya elde ettikleri bilgileri radyo vasıtasıyla gönderebildikle- ri gibi özel paraşütlü kapsül içerisinde çektikleri filmi Pasifik Okyanusu üzerinde dünyaya atarlar.

● Cloudcraft AN/FRS-2 rumuzu ile ta- nınan Hava Kuvvetlerinin bir elektro-optik cihazı 20.000 mil (32.000 Km) yükseklikte yörüngeye girmiş bir basketbol topunu izleyebilmiştir. Bu, bu tip uzay gözetleme cihazlarından bir tanesidir.

● Savaşta, düşmanın yaklaştığını insan vü- cudunun çıkardığı kokudan, bir yoldan geçerken





### Yana bakan Radar

meydana gelen titreşimlerden, en sık bir ormanın içinde bile vücudunun yaydığı ısı radyasyonundan veya hareket halinde bulunan katı cisimlerin radar üzerinde husule getirdikleri yankıların niteliğini kesin surette belirten seslerinden anlamak kabildir.

● Ayrıca yıldızlardan gelen ışığı 45.000 defa büyüten özel cihazlar sayesinde savaş alanlarında geceleri gündüz kadar aydınlık yapmak ve aynı zamanda düşmana görünmemek kabildir.

### Herşey Infra Kırmızı Işın Yayar

1850 yılında balonu ile Paris üzerinde dolaşırken havadan ilk fotoğrafı çeken Nadar bugünkü mükemmelliği aklından bile geçirmemişti. Hatta görünen ışıktan başka ısınlardan faydalanılarak resim çekilebileceğini ise tahmin etmesine imkân yoktu. Hele infra kırmızı ısınları onu özellikle şaşırtacaktı, çünkü bugün bile birçoklarımız onu ısı sanırız.

Infra kırmızı ısınları bu kadar faydalı yapan, dünyamızdaki her fiziksel cismin (insan vücudu, bir kaya, bir ağaç, bir parça demir) sıcaklığıyla orantılı olarak atom ve moleküllerinin titreşimleri yüzünden elektromanyetik radyasyon yaymasıdır. Eğer sıcaklık kâfi derecede yüksekse radyasyonun bir kısmı ışık olarak göze görünür. Alçak sıcaklık derecelerinde radyasyonun büyük bir kısmı spektrum'un infra kırmızı bölümüne düşer, daha düşük olan daha ufak bir kısmı ise radyo alanının mikro dalgaları bölümüne girer. Göze görünmemesine rağmen bu radyasyonların meydana çıkarılması ve öl-

çülmesi kabildir. Nasıl göz yeşil bir cismi mavi bir cisimden kolayca ayırtabilirse, infra kırmızı detektörler de ufak sıcaklık değişikliklerinin kolaylıkla farkına varırlar.

### Orman yangınlarını gözleyen Kristaller

Fare yılanı yarım metre mesafeden bir derecenin birkaç onda biri kadar sıcaklık farklarını fark etmekte hiç güçlük çekmez. İnsanoğlunun yapmış olduğu daha hassas cihazlar işle, bir parça buzu bir buçuk kilometre uzaklıktan hissedebilir!

Bu sebepten infra kırmızı detektörler orman yangınlarını haber almak için kullanılır. 7,5 kilometre yükseklikte uçan bir uçağın içindeki bir «iridiyum antimoid» kristali, 30 santimetrelilik ufak bir ateşi daha dumanı bile çıkmadan teşhis edebilir. 1965'den beri Amerikan Orman İdaresi bundan faydalanmaktadır ve bu sayede senede vuku bulan 110.000 orman yangınının meydana getirdiği zararı azaltacağını ümit etmektedir.

«Detektörler sayesinde o kadar ücra köşelerde gizli orman yangınlarını bulmak kabil olmuştur ki, havadan gözetleyiciler nereye bakacaklarını bildikleri halde bir şey görememişlerdir.» Orman yangınları şefi Stanley N. Hirsh böyle söylemektedir.

Infra kırmızı, yangınları bulduğuna göre, dünyanın kabuğu üzerindeki sıcak noktaları da meydana çıkarabilir. Hawaii adalarında Kimanea Yanar Dağında ve 1963'te Islanda Kıyılarında denizden patlayan yeni Surtsey adasında yapılan incelemeler yüzeyde görünmeyen birçok yüzeyaltı lav kanalları

meydana çıkarmıştır. Detektörün kayıtları yeraltı sıcaklığını yani yanardağın «ateşi» olup olmadığını önceden gösterir, böylece yakın gelecekteki bir patlamayı çevredekilere önceden haber vermiş olur.

#### **Infra Kırmızı Detektörlerle Yapılan Çeşitli İşler:**

● Yeraltındaki sıcak su, buhar kaynaklarının bulunması. Çıkan buhardan enerji santrallerinin işletilmesinde faydalanılmaktadır. İtalya, Yeni Zelanda ve Amerika Birleşik Devletleri bu sayede ucuz elektrik üretmektedirler. Birçok başka ülkeler de böyle yeraltı tabii enerji kaynakları bulmağı arzu etmektedirler.

● Temiz su bulmak için bir nevi «dilek çubuğu» hizmetini görmek. Hawaii Adalarında havadan saklı lav yarıklarını inceleyen bilim adamları kıyı boyunca çevrelerinden 12° daha soğuk su bölgeleri bulunca hayrete düşmüşlerdi. Su sıkıntısı çeken bir ada için bu çok mutlu bir buluştu ve bunun, sonra denize akan büyük tatlı su kaynakları olduğu anlaşıldı. Dünyanın akar sularının yüzde beşi okyanus düzeyinin altında olduğu ve böylece kaybolup gittiği için bu gibi keşifler gittikçe artan su sıkıntımıza esaslı bir çözüm bulabilirler.

● İnsan vücudundaki normalden daha sıcak yerleri tespit ederek bir hastalığın başlangıcını kestirmek.

● Haddeden geçen kızıl metalin kalınlığını ölçerek ayarlamak. Metal saatte 90 millik bir hızla geçerken onu milimetrenin yüzde ikisi kadar bir tolerans içinde tutmak.

● Gizli olarak geceleri nehirlerle dökümlen ve onları kirleterek sıcaklık derecelerinin yükselmesini sebep olan çöp ve hurdaları meydana çıkarmak.

● Havayı zehirleyen otomobil egzozları ve bacalardan çıkan kirletici maddeleri tesbit etmek.

● Dünyanın atmosferindeki gözle görünmeyen açık hava karışıklıklarını meydana getiren sıcaklık farklarını bulmak. Bu teknik tamamiyle geliştikten sonra, pilotları zamanında uyararak gereken tedbirlerin alınmasını sağlamak.

● Ve bir saat kadar önce kalkmış olan uçakların pistlerdeki o hayaletlere benzeyen soğuk gölgelerinin fotoğrafını çekmek.

#### **Detektör Tam Soğuk İster:**

Bütün bunlar değerli şeylerdir. Fakat bir bilim adamının görüşüne göre infra kırmızı ışınlarının en önemli faydası uzak mesafelerden birçok şeyleri, meselâ maden ve bitkileri ayırabilmesidir. Stanford Üniversitesi bilginlerinden Prof. Ronald Lyon arazisinin «parmak izlerini» alma düşüncesini

geliştirdi. Bunun için o bir infra kırmızı spektrometre kullanmakta ve çeşitli kayaların kendilerine özgü sıcaklık ısıma kalıplarını ölçmektedir.

Geçen senenin sıcak bir Haziran gününde Prof. Lyon ve yardımcısı ölçü aletlerini bana göstermek için üniversite bahçesinin çimenleri üzerine koydular. Detektörü hazırlamak bir parça zaman alıyor; zira onu sıvı helyum içinde sıfırladı 452° Fahrenheit'a kadar soğutmak gerekiyordu ki bu sıcaklık derecesi absolut 0° den ancak 7° farklıdır.

Bu sırada biz çimenin üzerine kuvarst, kalker feldspat, basalt ve granit parçaları koyarken Profesör Lyon meydana gelen süreci şöyle açıklıyordu: «Güneş ışığı bu kaya parçalarına çarpınca, onlar ışığın çoğunu emerler (absorbe ederler) ve sonra bu enerjiyi infra kırmızı ışınlar halinde yeniden yayarlar. Sıcaklık enerjisinin bu şekilde yayılmasını etkileyen birçok şeyler vardır: Her madenin kimyasal vasıfları partiküllerinin büyüklüğü ve başkaları. Böylece bir ölçü aletinde her madenle ilgili ayrı bir değer okuruz. Bu değerler kâğıt üzerinde bir iğri veya kompüte verilcek rakamsal veriler teşkil ederler ve böylece bir nevi spektral parmak izleri olarak kullanılabilir.»

«Bu örneklerden gelen ısımaları 6,5 ile 12 mikron arasında ölçeceğiz ve voltaj iğrisi de bize ısımanın bu sınırlar arasında nasıl değiştiğini gösterecek.» (Bir mikron bir metrenin bir milyonda biridir ve infra kırmızı ışınların dalga uzunluklarını ölçmek için birim olarak kullanılmaktadır.)

Bu açıklama sırasında alet soğumuş ve bir saat gibi ses çıkarmak işleme başlamıştı. Üç ayaklı ağır bir sehpa üzerinde duran beyaz bir televizyon cihazına benziyordu, üstünde yukarıya doğru çıkmış parlak bir silindiri vardı. Kalın bir kablo ölçü aletini yakında bulunan bir kamyon içindeki kaydedicilerle birleştiriyordu. Spektrometre birinci örneğe çevrilir çevrilmez, orada bir osiloskop ekranında profesörün bahsettiği voltaj iğrisini gördüm. «Bu baktığımız Kuvarst'dır» yardımcı Dr. Viekars açıkladı, «bu aynı zamanda Kaliforniya'da 1849'da bulunan altının kaynağıdır.»

Ekran üzerindeki kuvarst iğrisi bir dağın tepe profiline benziyordu, derin bir vadiye düşüyor, sonra yüksekçe bir tepeye çıkıyor ve nihayet yavaş yavaş alçalarak bir düzlüğe erişiyordu.

İkinci örnek granitti. Bu sefer dağın zirvesi ile sonraki tepelik arasındaki vadi çok daha düzdü. Üçüncü örnekte, potasyum feldspat'ta, ise ne bir vardı ne de ikinci bir tepe vardı, yalnız bir dağ zirvesi ve bu yavaş yavaş bir düzlüğe doğru alçalıyordu.



Böylece her kayanın karakteristiği, «parmak izleri» meydana çıkarılıyordu.

Ekranın üzerine menteşe ile tespit edilmiş polaroid bir fotoğraf makinesi ekranın önüne çevriliyor ve derhal işlerinin resmini çekiyordu. Fakat asıl önemli kayıt bir teyp tarafından alınıyor ve o devamlı surette manyetik bir bantta geçirdiği verileri bir kompütöre yolluyordu.

Bu detekörleri uçaklara, hatta birgün belki uzay araçlarına koyduğumuz takdirde, dünyanın hatta ayın her tarafındaki kaya biçimlenmelerini tesbit etmek kabil olacaktır.

Pratik bakımdan bu konu gittikçe daha fazla petrol kumpanyalarını, maden işletmelerini ilgilendirmeye başlamıştır ve dünyanın jeolojik haritasını yapmakta da çok büyük üstünlükleri meydana çıkmıştır. Uzay Araştırma Merkezi'nde bu araştırmaların hayati önemini takdir etmekte ve onları finanse etmektedir. Ümidi infra kırmızı tekniğinin birgün ayın ve yakın gezegenlerin topraklarının bileşimlerini meydana çıkaracağıdır. Infra kırmızı ışınlardan tarım alanında da faydalanılmaktadır. Burada spektrofotometre adı verilen bir alet kullanılmaktadır. Bir pamuk tarlasından aldığımız yaprakları spektrumun çeşitli kısımlarındaki infra kırmızı ışın şiddetini ölçerek tahlil ettik. Projeyi yöneten Myers «biz şu anda bir bitki tarafından yayılan infra kırmızı dalga uzunluğu ile ilgilenmiyoruz; biz güneşin infra kırmızı ışınlarından yapraklar vasıtasıyla geçen miktarını ölçmeye uğraşıyoruz. Geçen infra kırmızının şiddeti zeminin çok fazla tuzlu olup olmadığını bize bildirir.»

Äletin içindeki bir tungsten lambası güneşin yerini tutuyordu. Bunun ışığı bir prizma ile çeşitli dalga uzunluklarına bölünmüştü, bunlardan her biri ayrı ayrı yaprağın üzerine düşmekteydi. Bir kalem grafik kağıdı üzerinde kırmızı bir iz bırakıyordu, bu çeşitli dalga uzunluklarındaki ışın geçişinin şiddetini göstermekteydi.

Bu yaprak iyi bir yapraktır, tuzun pek fazla olmadığı bir tarladan alınmıştır, şimdi tuz miktarı fazla olan başka bir tarladan bir örnek alalım. Myers bu açıklamasından sonra aldığı ikinci örneğin iğrisini çıkardı, bu çok daha düşük bir iğri verdi. Sebep: tuzluluk bitkinin fizyolojisini etkilemişti, yaprakları kalınlaştırmış ve hücreleri arasındaki mesafeyi çoğaltmıştı. Bu da bitkinin infra kırmızı ışınlarını geçirme şekline tesir etmişti.

Bilginin açıklamasına göre sulama suları yağmur suyundan çok daha fazla medeni tuzları kapsamakta ve drenaj iyi olmadığı takdirde bunlar zeminde depolanmaktadır. Dünyanın en mükemmel

sulama projeleri - eski Dicle ve Fırat vadilerinde olduğu gibi - bu yüzden bir işe yaramadan yok olmuştur.

### Ekinler Kimliklerini Belli Ediyor :

Myers bu çeşit laboratuvar etütlerinin, uçak ve uzay araçlarındaki aletlerden alınan bilgiler sayesinde «zeminin niteliğini» meydana çıkardığını açıklamıştır. Bu, bilinen bitkilerin kontrol edilen şartlar altında incelemei sayesinde laboratuvarı, Dr. Lyon'un maden parçalarıyla yaptığı şekilde, bir spektral — kimlik bankası kurmak kabil olacağı demektir.

Gelecek adım, 20 - 25 metre yükseklikte platformlar üzerinden, büyüyen ekinlerin bu aletlerle ölçülmesidir. Bu şekilde toplanan kimlik verileri çoğun laboratuvarıdaki bilgileri daha derin ayrıntılara götürmekte veya düzeltmektedirler. Son adım da aletlerin uçaklara yerleştirilmesi ve 65 millik bir uçuş alanı içinde düzenli ve sürekli uçuşlarla bunların pamuk, buğday ve daha başka ekinleri tam oluncaya kadar her aşamada hava fotoğraf makineleri, uzaktan duyma ve görme aletleri ve daha başka birçok «siyah kutularla» incelemeisidir.

### İnfa Kırmızı Hasta Bitkileri Haber Veriyor :

İnfa kırmızı fotoğrafların hasta bitkileri meydana çıkardıkları bundan 20 yıl kadar önce biliyordu. Kaliforniya Üniversitesi Profesörlerinden Dr. Robert N. Colwell, o zaman buğday ve yulafıara âriz olan ve çok büyük zararlara sebep olan bir çeşit zehirli mantar (kara sap mantarı) ile uğraşıyordu. O, daha hastalık gözle görülüp teşhis edilmeden önce infra kırmızı ışınlarla karşı hassas olan fotoğraf filmlerinin yardımıyla onları meydana çıkarmaya muvaffak olmuştu. Onun bu buluşuna son zamanlara kadar kimse ilgi göstermedi. Şimdi artık az da olsa bir parça hastalıklı olan buğday ekinleri infra kırmızı fotoğrafta hastaliksız ekinlerden daha karanlık görünmektedirler. Böyle bir bilgi de çiftçiye ekinler gelişinceye kadar hastalığı kökürtle önlemek imkânını veriyordu. Dr. Colwell bana mantar hastalığının yanı başlamış olduğu buğday tarlalarının resimlerini gösterdi. Normal ekinlerle kıyaslanamayacak kadar açık farklar göze çarpiyordu; hastaliksız, iyi sulanmış bitkiler, infra kırmızı fotoğraflarda her zaman göründüğü gibi, açık kırmızı ve hastalıklılar ise kirli kara lekeler halinde görünüyordular.

Aynı şeyi mahvedici bitkisel hastalıkların âriz olduğu turuncğil bahçelerinde ve mildiyölerin kaplamış olduğu patates tarlalarında gördüm. Ayrıca



infra kırmızı ışınları böceklerin istilâsını da meydana çıkarmaktadır, böyle bir istilâ 1963-1964 yıllarında Honduras'ta olmuş ve çam yaprağı kurd adı verilen böcekler bütün çamların yüzde kırkını yok etmişlerdi.

Hasta ağaçları meydana çıkarmada başka bir teknik daha uygulanmaktadır. Bunlar normal iyi ağaçlara oranla 5-15° kadar daha sıcak olmakta ve infra kırmızı tarama cihazında da başka türlü kaydedilmektedirler.

Acaba bütün bu teknikler yörüngeye sokulan bir uydu veya araçtan kullanılabilir mi? Uzmanlar, şimdiye kadar denenmemiş olmasına rağmen, bunun kabul olacağı kanısındadırlar.

Kimse «uzaktan duyma ve görme» tekniğinin dünya tarımı için ekonomik ne gibi faydaları olacağını ölçemez. Fakat orman yangınları, böcekler ve bitkilere âriz olan hastalıklar yalnız Amerika'da yılda 13-20 milyar dolarlık (yaklaşık 10 katı Türk lirası) zarar yapmaktadırlar, bu zararın muhakkak bir kısmının, önceden duyulmak ve yerinde derhal tedbir alınmak suretiyle, önüne geçebilir.

Her hafta dünya nüfusuna beslenecek bir milyon yeni ağız eklenirken ve açlık dünyanın birçok bölgelerini tehdit ederken, ekinleri kurtarmak için alınacak her tedbirin en ön plânda önemi vardır. Uzmanlar bu konuda harcanacak her doların beş dolarlık tasarruf sağlayacağı kanısındadırlar.

Prof. Colwell'e bitkileri de çeşitli madenleri ayırdığı gibi mi ayırdığını sordum. «Bazan, dedi, buğday, yulaf, çavdar ve darının iğrileri hemen hemen birbirine benzer. Fakat burada bizim faydalandığımız bir hile vardır. Biz çeşitli dalga uzunluklarıyla aynı anda çeşitli fotoğraflar çekeriz, meselâ göze görünen ışııkla ve infra kırmızı ışınlarıyla; çok mercekli spektral kameralara renkli filtre (ekran) koyarak veya çeşitli kameralar kullanarak. Sonra çekilen bu resimleri üst üste getiririz, böylece çeşitli ekinler çeşitli renkte gözükürler.»

Perdue Üniversitesi uzmanları da daha başka teknikler kullanmak ve kompüterden faydalanmak suretiyle uzaktan duyma metodu ile yüzde 95'i bulan bir hassaslık ve doğruluk elde etmediği başarıldı.

Colwell bana öğrencileriyle beraber yaptığı dörtlü bir âleti gösterdi. Bu dört projektörden meydana geliyordu, her birinin önünde çeşitli renk filitrelerinden bir tekerlek vardı ve bunlar merceklerin önüne getiriliyordu. Dr. Colwell Kuzey Sierra'da bir deneme bölgesinde alınmış Silver Lake'in dört resmini projektöre koydu ve dördünü de aynı

zamanda birden perdeye aksettirdi. Projektörün önüne sıra ile değişik renk filitreleri getirince perdede hayret verici, fakat gerçeğe uymayan renkli resimler görünmeğe başladı. Birinde yapraklarını döken ağaçlardan bir araya gelen bir orman kuvvetli sarı bir renkte parlıyordu, çam ağaçları ise koyu bakır rengi idi. Başka bir filtrede ise granit öteki kayalarla kıyas edilemeyecek kadar kesin ve berrak şekilde gözüküyordu. Üçüncüde ise o zamana kadar hemen hemen hiç gözükmeyen yol ve geçitler açıkça meydana çıkmışlardı.

Böylece araştırmacı istediği şeyleri görebilmek için bu filtre kombinezonlarından faydalanıyordu. Bu çok renkli spektral fotoğrafı ve projeksiyon sayesinde sınırsız imkânlar sağlanmış oluyor.

### **Radyo Dalgaları Buz Dağlarını (Aysbergleri) Buluyor**

Infra kırmızı tabii elektromanyetik spektrumu yalnız bir parçasıdır. Tam uygun olmamalarına veya henüz esaslı surette keşfedilmemiş olmalarına rağmen uzaktan duyma ve görme tekniğinde başka dalga uzunluklarından da faydalanılabilir:

**Mikro Dalgalar :** Radyo alanındaki daha kısa dalga uzunlukları sudan daha fazla buzdan ısırlar. Bundan dolayı mikro dalga alıcılarında buz, çok garip olarak, sudan daha sıcak görünür. Denizlerde buz dalgalarını gözetleyen gemiler bu özellikten hava etüdlerinde faydalanırlar.

Bu dalgalar aynı zamanda ağır yağmur taşıyan bulutların haritalarının, hidrolojik ve tarımsal incelemelerde zemin nemliliği ve su dağılım kalıplarının yapılmasında kullanılır. Ayrıca onlar atmosferdeki ısı değişikliklerini haber vererek şehirlerdeki hava kirlenmesinin tehlikeli bir durumu alıp almayacağını önceden bildirir.

**Gama Işınları :** Dünyanın toprak ve kayaların da bulunan uranyum, potasyum ve thoryum'un radyoaktif değişiklikleri bu çok yüksek frekanslı dalgaları verir. Bunların ısıma düzeyleri oldukça alçak olmasına rağmen —parlayan fosforlu bir saat kadrânından çıkan ışınlar kadar— ustra-hassas Geiger sayaçlarına benzeyen gamma ışıını ölçme âletleri tarafından ölçülebilirler. Yerden 100 metre kadar yüksekte uçan uçaklara konulan bu âletler çölde uranyum arayanların başlıca yardımcısı olmuştur.

Öte yandan «uzaktan duymak ve görmek» elektromanyetik ışınlar olmadan da başka tekniklerle yapılabilmektedir.

**Kozmik Işınlar:** Ünlü bir Mısır Firavunu 4500 yıl önce mezarının bulunduğu piramidin içine gizli bir oda yaptırarak hazinesini mezar soyguncularından korumak istememiş miydi? Bazı araştırmacılar



Ünlü Cheops'un oğlu olan Chefre'nin Gizadaki ikinci piramitte aynı şeyi yaptığını ileri sürerler. Belki devamlı surette uzaydan dünyayı bombardıman eden bu yüksek hızlı partiküller bu hususta bir cevap verebilirler. 1968 Fizik Nobel Ödülünü kazanan Dr. Luis W. Alvarez ikinci piramitteki bir odaya, 447 ayak (116 metre) kadar yüksek yekpare iç yapıyı X-ışınlarıyla muayene etmek üzere detektörler koydu. Onun tekniği şuydu: Kozmik ışınlar atmosferle çarpıştıkları zaman meydana gelen sekonder partiküllerin, muon'ların geçişini incelemek. Eğer bilinmeyen bir oda varsa, muon'lar piramitlerden geçerek ilerlerken, tonlarca kireç taşından yapılmış yekpare duvarlardan geçişlerinde kaybedecekleri enerjiden çok daha az enerji kaybedeceklerdir. Böylece Dr. Alvarez'nin kanısına göre gizli bir odanın bulunup bulunmadığı da anlaşılmış olacaktır. Tabii sonuç muon'ların kompüterde yapılacaktır ve aylarca sürececek bir analizinden sonra elde edilecektir.

Eğer uzaktan duyma ve görme tekniğinin bu oldukça garip örneği başarıya erişirse, eski Mısır'ın en büyük kralının mezarını meydana çıkarılmış olacaktır ki, bu arkeolojinin en büyük keşiflerinden biri sayılacak, hatta Tutankhamun'den daha önemli olacaktır.

#### Uzaydaki Gözler İnsanoğlunun

##### Dünyasını Genişletiyor

Zamanla uzaydan yapılacak gözetlemelerin dağları gittikçe artacak ve dünyanın kaynak ve çevresini incelemekte büyük bir rol oynayacaktır.

Jeoloji araştırmaları koordinatörü William A. Fischer, «ömrümüz içinde insanlar şimdiye kadar bütün tarih boyunca faydalandıklarından çok daha

fazla tabii kaynaklardan faydalanmayı başaracaklardır. Dünya nüfusunun artmasının ortaya çıktığı muazzam istemleri karşılamak zorunda olduğumuz ve kaynaklarımızın azalmağa yüz tuttuğu bir zamanda böyle bir imkânın bulunması çok ümit vericidir», demektedir.

Uzun zaman uzaktan duyma ve görme tekniği ile ilgili araştırmaları yönetmiş olan Dr. Feter C. Badgley de «uzaydan çekeceğimiz fotoğraflarla önceki bilgiler, balıkların yerlerini bulmak, petrol, maden ve su kaynaklarını tesbit etmek, ekin ve ormanlardaki hastalık ve hasarları azaltmak ve açlığı daha iyi önlemek bakımından dünya çapında tahıl reköltesini önceden belirlemekte bize yardımcı olacaktır», kanısındadır.

Dünyanın devamlı surette her gün uçaklardan, gemilerden ve belki nihayet uzay araçlarından incelenmesi, yüksekte ve büyük bir hızla yapılması bakımından, hava ve su kirlenmesinin amansız surette yayılmasını, limanların, körfez ve barajların dolmasını ve kıymetli toprakların erozyonunu meydana çıkaracak, su taşlamalarını ve su tüketimini daha iyi bir şekilde kontrol edebilmek için karlı bölgelerin ve buzul alanlarının yüz ölçümlerini ölçecek ve dünyanın bir arkoivanına dönmekte olan büyük şehirlerinin, megalopolis'lerin yayılmalarını kontrol edecek ve hava trafik problemlerine karşı tedbir alacaktır.

Belki Michigan Üniversitesinin bu konudaki bir simpoziumunda Dr. George J. Zissis'in söylediği şu sözler gerçeğin tam ifadesi sayılabilir.

«Bizim dünyadan başka vatan diyebileceğimiz bir gezegenimiz yoktur, ve artık bugün bütün insanlığın hayatta kalıp kalmaması söz konusudur».

*National Geographic Magazine'den*

## RUH SAĞLIĞI İÇİN DOKUZ YOL

**U**çudunuz bir atletinki kadar formunda olabilir. Fakat acaba sinirleriniz, ruh sağlığınızın durumu nasıldır? Eğer aşağıdaki 9 yola göre yaşarsanız, hem mutlu bir insan olursunuz, hem de çevrenizdeki insanları mutlu yapabilirsiniz ve sinir doktorunun kapısını çalmağa da lüzum kalmaz.

- Gerek kendinize ve gerek başka insanlara karşı toleranslı ve anlayışlı davranmağa çalışınız.
- Kabiliyetlerinizi realist 'bir ölçüye tâbi tutunuz ve onlardan en iyi şekilde faydalanabilmek için elinizden gelen herşeyi yapınız.
- Kendinize saygı gösteriniz. Yaptığınız, başardığınız şeylerden, başkalarının hükümlerine aldırış etmeden, şahsî bir gurur duyunuz.
- Attığınız her yeni adımda bir hayal kırıklığına

uğrayabileceğinizi önceden kabul ediniz.

- Sevebilme kabiliyetinizi ve başkalarının alâka ve haklarını gözönünde tutma yeteneğinizi geliştiriniz.
- Bulunduğunuz grubun bir parçası olduğunuzu samimi olarak duyunuz ve grubunuzdakilere karşı kesin ve açık bir sorumluluk hissi taşıyınız.
- Karşınıza çıkan problemleri derhal çözmeğe çalışınız ve yarına bırakmayınız.
- Planlama kabiliyeti gösteriniz, kendinize realist hedefler tespit ediniz.
- Yapmakta olduğunuz her işi elinizden gelen en iyi şekilde yapmağa çalışınız ve ondan daima büyük bir zevk ve tatmin duyunuz.

*International Management'ten*

# ZAMANIN ATOMİK İZLERİ

Dünyamızın, güneş sisteminin ve evrenin kaç yaşında oldukları, halâ bilim adamlarının kafasında büyük bir soru işareti teşkil etmektedir. Aşağıdaki yazıda bununla ilgili yeni bazı gelişmeleri okuyacaksınız.

Resim bazı atomların (özellikle Plutonyum'un) parçalanmaları sonucu bir meteoritte bıraktıkları izleri büyütülmüş olarak göstermektedir.

yana geçen milyonlarca seneden beri varmakta olan atomik bir çalar saat vasıtasıyla kaydetmiştir.

Atomik zaman izlerini güneş sisteminin yaşını ölçmede muhtemel bir ölçü aleti olarak dikkate almadan önce onların dünya üzerindeki kayaların yaşlarını tespit için kullanılan bir zaman sistemi olarak nasıl çalıştıklarını yakından görelim. Fosilleşmiş atomik izler ilk olarak mika'da bulundu, bu hemen hemen dünyanın her tarafında bulunan bir maddedir. Bundan sonraki araştırmalar aynı izlerin, içlerinde uranyum izi bulunan birçok madenlerde de bulunduğunu meydana çıkardı.

Uranyum radyoaktif elementlerden biridir, atomları istikrarlı değildir ve belli bir hızla zaman süresi içinde radyoaktif olmayan atomlar haline gelirler. Bazı radyoaktif uranyum atomları bölünerek parçalanırlar, her biri kendiliğinden hemen hemen aynı büyüklükte iki parçaya ayrılır. Bu parçalanma olayı meydana gelir gelmez, parçalar birbirinden ayrılırken arkalarında bir kırılma izi bırakırlar, bu kırılma bölgesi ki ortalama boyu 0,0125 milimetre ve çapı birkaç atom kadardır, asıl parçalanmanın bozulmayan ve devamlı fosilleşmiş bir kaydını sağlar.

Başlangıçta bu izler bir elektron mikroskopu ile incelenmiştir. Sonradan üstlerinde iz bulunan mika örneklerinin hidrofluorik aside batırıldıkları takdirde fosil izlerinin optik bir mikroskopla da gözle görülecek kadar büyütülebileceği meydana çıktı. Hatta birkaç örnekte bunlar çıplak gözle bile görülebordu. Şimdi bu teknik, mikadan gayri madenlere de uygulanabilmektedir.

Bir süre atomik saat ancak dünya üzerindeki kayaların yaşlarını bulmada kullanılabiliyordu. Bunun öteki geleneksel tekniklere nazaran iki büyük üstünlüğü vardı. Birincisi, bu çabuk ve nispeten basitti ve yalnız çok büyük araştırma laboratuvarlarında bulunabilen pahalı cihazlarla girilen uzun ve karışık süreçlere ihtiyaç göstermiyordu. İkinci olarak hemen hemen bütün kayalarda uranyumdan bir eser vardır, halbuki öteki birçok madenlerde

David Le Roi

**D**ünya ve ay ne zaman meydana geldi? Dünyanın ve ayın bir parçası olduğu Güneş Sistemi kaç yaşındadır? Güneş sisteminin içine alan galeksi, Samanyolunun yaşı ne kadardır? Evrenin kendisi kaç yaşındadır? İnsan, kendisinin farkına vardığı ve içinde yaşadığı andan itibaren zihnini kurcalayan bu gibi sorularla karşıkarşıya kalmıştır.

İnsan, maymuna benzeyen ilkel bir yaratıktan bilimsel düşünebilen bir varlığa doğru geliştikçe, evrenin esrarını çözmek için giriştiği araştırmalar onun kafasında bulduğu cevaplardan çok daha fazla soruların meydana gelmesine sebep olmuştur. Astronomi, fizik ve astrofizik alanlarında 20 nci asır içinde elde edilen muazzam terakkilere rağmen hâlâ evren, anlayışının eşliğindedir. Hiç bir bilgin bugün tam bir kesinlikte ve herhangi bir itirazla karşılaşmaktan korkmadan güneş sisteminin nasıl meydana geldiğini ve ne kadar zamandan beri mevcut olduğunu söyleyemez.

Bununla beraber yakın zamanlardaki yeni bilimsel gelişmeler bilhassa «radyoaktif çözüm yolu ile zamanın tayini» tekniğindeki ilerlemeler güneş sisteminin yaşı hakkında makul bir rakam bulma problemine hiç olmazsa kısmen ışık tutabilecektir.

1963 yılında General Electric'in Araştırma ve Geliştirme Merkezinde çalışan bilginler, tabii olarak bölünerek parçalanan uranyum atomlarının dünya-daki kayalarda mikroskopik, fakat bozulmayan devamlı fosil izleri bıraktıklarını keşfettiler. Başka bir deyimle dünya kendi özel tarihini, madensel kayanın sıvı durumundan katı durumuna almasından bu



bu şekilde zaman ölçmelerini uygulayabilecek kadar radyoaktif elementin yeterli izleri mevcut değildir.

Atomik izlerle zaman ölçümü 20 yıldan 100 milyon yıla kadar uzanan bir zaman dönemi içinde doğru sonuçlar verebileceğini göstermiştir. Bilhassa tabii veya insan elinin yaptığı cam benzeri çeşitli cisimlerin yaşlarını bulmada arkeologlara büyük hizmetlerde bulunmuştur.

Bu hususta arkeolojik bir kazıda bulunan orta taş devrine ait bir bıçağın yaşının bulunması çok mükemmel bir örnek olmuştur. Bıçağın incelenmesinde yapılmasından bir süre sonra ya tesadüfen ya da isteyerek tavllanmış olduğu meydana çıktı. Tavlama eskiden mevcut olan izleri silmiş için, bıçakta bulunanların tavlama sırasında teşekkül ettiği apaçıktı. İzlerin esaslı bir surette incelenmesi bıçağın milattan önceki 1732 yılında ateşe sokulmuş olduğunu, fakat kendisinin bundan birkaç asır önce yapılmış olduğunu ortaya koymuştur.

Zamanın atomik izler yoluyla ölçülmesinin arkeolojinin yardımcı bir aleti olarak gösterdiği başarı, bu tekniğin gök taşlarının tarihlerinin meydana çıkarılmasında da kullanılıp kullanılamayacağı konusunda jeofizikçileri böyle bir araştırma programına girişmeğe teşvik etti. Genellikle güneş sistemi ile ilgili bütün cisimlerin beraberce aynı zamanda oluştukları ve göktaşlarının güneş sisteminin oluşumundan sonra, daha büyük cisimlerden kopan parçalar olduğu varsayılır.

Göktaşlarında iki çeşit iz vardır. Uzak geçmişteki bir zamandan göktaşlarının kopmalarından ve kozmik ışınlarla maruz kalmalarından sonra üzerlerinde hiç bir iz mevcut değildir. Kozmik ışınlar çeşitli boyda tanecikleri kapsarlar ve göktaşlarındaki madenler bütün elektron ve daha ağır taneciklerin izlerini gösterirler. Daha başlangıçta bu faktör fizikçilere kozmik ışınların iç yapısı hakkında önemli bilgiler vermiştir.

Bir göktaşının içinde ikinci bir iz takımı daha vardır, bunlar genellikle uranyumun parçalanmasından ziyade plutonyumun parçalanmasından meydana gelmiştir. Eğer düşünüldüğü gibi, gezegenleri ve göktaşlarını teşkil eden daha ağır elementler aslında yıldızlarla bir araya getirilse, oradan dışarıya fıskırtılrsa ve sonunda yoğunlaştırılrsa o zaman elementin yapılmasından onu kapsayan göktaşının oluşmasına kadar geçen zamanı ölçmek kabîl olurdu. Plutonyum 244'ün 82 milyon yıllık bir yarı ömrü olduğu için fizikçilerin elinde göktaşlarının yaşını ölçebilecek hassas bir ölçü aleti var demektir. Bundan başka muhtelif madenler sıcaklıklarının değişikliğine göre muhtelif izler kaydederler. Bu faktör-

lerden göktaşlarının yaşı bulunabilir ve geçmiş tarihlerine ait bazı bilgiler de elde edilebilir.

Göktaşlarının atomik izlerle yaşlarının bulunmasını bu kadar önemli yapan şey, izlerden sorumlu olan elementin, plutonyumun dünyada hiçbir zaman tabii durumda bulunmamış olmasıdır. Bilindiği gibi plutonyum transuranyum element No. 94 tür, onun hepsi üretme reaktörlerinde yapılmakta ve nükleer silâhlarda ve nükleer enerjinin üretilmesinde kullanılmaktadır.

Göktaşlarında zaman izlerinin bulunmasından astrofizikçiler plutonyumun geçmişteki bir zamanda güneş sisteminde tabii bir element olarak bulunmuş olduğu kanısındadırlar. Bütün elementler gibi o da yıldızlardaki atom parçalarından meydana gelmiştir. O zamandanberi radyoaktif istikrarsızlığı yüzünden bu element ortadan kaybolmuştur. Astronomide bugünkü teoriler güneş sisteminin soğuk bir toz ve gaz yığınından meydana geldiği ve yüzlerce milyon yılda çekim (gravitasyon) kuvvetlerinin etkisi altında yoğunlaştığına inanmak eğilimdedirler. Sonunda bu kitleler gezegenleri meydana getirecek şekilde geliştiler.

Yukarıda da açıklandığına göre bir cisimdeki fosilleşmiş parçacık izleri yalnız belirli sıcaklık derecelerinin altında oluşur, bu da her nedene göre başka başkadır. Bu belirli sıcaklık dereceleri üstünde izler kaybolur. Bunun sonucu olarak da izlerin varlığı, onları kapsayan özel cismin, sıcaklık derecesindeki azamî yükselişin altında soğuduğu zamanı gösterir.

İşte bu, güneş sisteminin ve bundan sonra da galaksilerin yaşını tahminde kullanılan yeni tekniğin esasını teşkil eder. Yıldızlardaki nükleer sentezin son bulduğu ve gezegenleri teşkil eden başlangıçtaki toz ve gaz yığınının plutonyum izlerini fosilleştirmeğe kâfi gelecek kadar soğuduğu sıralarda mevcut tabii plutonyumun relatif miktarını tespit edecek bir metod geliştirilebildiği takdirde gezegenlerin yaşlarını güvenilir şekilde tahmin etmek kabîl olacaktır.

Plutonyum 244 ve uranyum 238'in çok uzun yarı-ömürleri vardır, yalnız uranyum 238 çok yavaş sona erer. Plutonyumla uranyum tesadüfen aynı anda yaratılmış olsalar ve güneş sisteminin gelişmesi sırasında da aynı anda sona erme sürecine başlasalardı, plutonyum tamamıyla ortadan kaybolacaktı. Bununla beraber fosilleşmiş izleri onun bir vakitler mevcut olduğunu bize ispat etmektedir. Öte yandan uranyumun bir kısmı izler boyunca var olmağa devam edecektir.

Göktaşlarının (meteoritlerin) yaşları üzerinde yapılan güvenilir tahminler bunların 4500 milyon





Sonsuzlukta bir gün: Çok uzaklarda kuzeyde Svithjod adında bir ülke vardır. Burada 100 kilometre yüksek ve 100 kilometre geniş bir kaya durur. Her bin yılda bir buraya bir kuş gelir ve bu kayada gagasını biler. Kayanın böylece aşınıp bittiği zaman sonsuzluk bir tek günü geçmiş olmaktadır.  
*Hendrik van Loon*

**Bir tektit'in incelenmesi. Bir teoriye göre bunlar, ayı teşkil eden maddelerin katılmış damlacıklarıdır.**

yıllık bir döneme ait olduklarının göstermektedir. Çoğu astrofizikçiler bu sayıyı aynı zamanda gezegenlerin var oluş dönemi olarak da kabul etmektedirler. Meteoritler üzerinde yapılan uzun ve esaslı incelemeler fosilleşmiş izlerin ancak yüzde birinden bir az fazlasının uranyum 238'in sona ermesi şeklinde izah edilebileceğini göstermiştir. Öteki atomik izlerin büyük çoğunluğunun sebebi yalnız plutonyum 244 olabilecektir.

Meteoritler üzerindeki zamanın atomik izlerinin güneş sisteminin yaşını ölçmede hatasız bir ölçü aleti olarak kullanılabilmek için daha uzun çalışmalarla ihtiyaç vardır. Fakat bu teoriyi geliştiren bilginler sonunda sönmüş plutonyumun zaman izlerinin tesbiti sayesinde güneş sisteminin ve muhtemelen galeksilerin hatta evrenin tam yaşını bulmanın bile kabül olacağına inanmaktadırlar.

Birleşik Amerika Hükümeti bilginleri halen atomik izlerin yardımıyla elde edilen bu zaman ölçülerinin sonuçlarından o kadar etkilenmişlerdir ki bu teknikle ilgili fizikçiler Apollo astronotları tarafından aydan dünyaya getirilecek ilk toprak veya başka yüzey örneklerini incelemekle görevlendirilmişlerdir. Bu örneklerde atom izlerinin bulunacağı ve bunların da ayın yaşı ve tarihine ait ayrıntıları meydana çıkaracağı kuvvetle tahmin edilmektedir.

Ayın yüzeyinden alınacak bu örnek maddelerin içindeki atomik zaman izleri, dünyanın birçok yerlerinde bulunan ve «tektitler ve impaktitler» adı verilen cam benzeri cisimlerin kökenine ait sırları çözmeğe yardım edebilecektir. Bir teoriye göre tektitler, büyük göktaşları ayın yüzeyine çarpıp parçalandıkları zaman uzaya dağılan ve eriyen ay maddelerinin katılmış damlacıklarıdır. Öte yandan impaktitlerin ise dış uzaydan gelen büyük cisimlerin dünyaya çarpıp parçalanmalarından ileri geldiği sanılmaktadır. Zaman izleme yoluyla yapılan hesaplar tektitlerle impaktitlerin birbirinden ayrı üç dönemde

ortaya çıktıklarını göstermiştir: 34 milyon yıl önce, 15 milyon yıl önce, 700000 yıl önce.

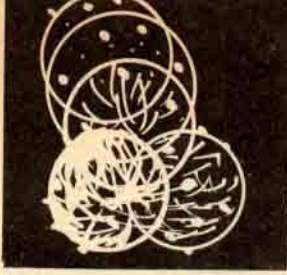
Aynı şekilde bir araştırma da kozmik ışınların incelenmesinde geliştirilmektedir. Amerika'da General Electric laboratuvarlarında bir «yükü zereler iz detektörü» yapılmıştır. Bu detektör ince plastik levhalardan ibarettir. Bunlardan birkaç tanesi dünyanın atmosferinin üstüne çıkan balonlara asılmışlardır, buralarda kozmik ışınlar daha herhangi bir engelle karşılaşmamışlardır. Kozmik ışınlar plastik detektörlerden geçerken arkalarında çok küçük parçalanma izleri bırakırlar. Bu izlerin büyüklüklerinden fizikçiler ışınların atomik sayılarını tespit edecek durumdadırlar.

Zaman izleme metodunun pratik bazı faydaları da vardır. Gene General Electric laboratuvarlarında geliştirilmiş bulunan yeni bir tip biyolojik filitre bunun bir misalidir. Bu bilginlerin de, tabiatın kendisi gibi, zerre izleri meydana getirebileceklerini bulmalarının bir sonucudur. İnce bir plâstik levha uzun, dar yükü zerre izleriyle ışınlandırıldığı takdirde, levhanın boyuna dik olmak üzere sayısı kontrol edilebilecek birçok izin üretilebileceği bulunmuştur. İzler bir sıra mikroskopik deliklerden ibarettir. Sonra bu noktalar asitle aşındırılır, bu aşındırma zamanının ayarlanması sayesinde deliklerin büyüklüklerini tesbit etmek kabül olmakta, böylece muhtelif büyüklükte biyolojik hücreleri ayırabilen bir filitre elde edilebilmektedir. Bu filitre serbest yüzeabilen kanser hücrelerini kandan ayırabilmekte kullanılmıştır.

Aynı şekilde ışınlandırılmış maddelerden nükleer mühendislikte, plastikteki çok ufak deliklerden geçen ışınların miktarını ölçmek için kullanılan bir ölçü aleti, dosimetre, olarak da faydalanmaktadır.

*Science in Action'den*





UZAYDA DOLAŞAN

# TEHLİKE

Mitoloji kahramanı Promete insanlara ateşi hediye etmek için ne kadar azap çekmişti. İnsanlar onu çabuk unuttular ve hatta ateşle oynamaktan da çekinmediler. Yeni zamanların Prometeleri Einstein ve arkadaşları da onların ellerine yeni ve daha korkunç «ateşler» verdiler. Bakalım insan zekâsı bu sefer de bu ateşleri iyi yollarda kullanmağı becerebilecek mi? Bu konuda çok yetkili ve değerli bir arkadaşımız Bilim ve Teknik'in bu sayısı için aşağıdaki yazıyı hazırladı. Konu hepimizi düşündürecek niteliktedir.

*General Hüseyin TURGUT*

**B**ilim, karanlıkları aydınlatan ve bir gün insanlığı selamete, güvenliğe, mutluluğa kavuşturacak olan biricik ışıktır ve gerçek medeniyetin yoludur.

Bu ışık, yüzyıllardan beri parlamış olmakla beraber, insanı henüz ideal seviyeye çıkaramamış. İse, bunun sebebi, bilimin insanlar tarafından bir çok hallerde kötüye kullanılmasıdır. Bilim, dünyada her şeyde olduğu gibi, iki kutupludur. Bir kutbunda yaşatmak, öteki kutbunda öldürmek vardır. Bunlar da, niyete, idrâke ve sağduyuya bağlıdır.

Tekerlek ve arabayı ilk defa düşünüp yapan insan, bunun faydalı bir ulaştırma ve taşıma aracı olmasını, hayatı kolaylaştırmasını istemişti. Oysa başka bir insan, bunun iyi bir savaş gereci olabileceğini düşündü ve savaş arabasını yaptı. Atla çekilen savaş arabası, gelişerek, bu gün tank haline geldi.

İlkinde, bir ağaç gövdesini oyup ondan yüzen bir tekne yapan insan, ırmakları ve gölleri barışçı amaçlarla geçmeğı düşünmüştü. Sonradan, su tekneleri de birer savaş gemisi olmağı başladı, nihayet zırhlı kruvazör, füzeler savuran denizaltı şeklini aldı.

Bilim ve tekniğin en faydalı eserlerinden birisi olan uçak, bir az sonra en korkunç savaş ve yıkım vasıtası oldu, şehirleri harap etti, toptan insan öldürme âleti haline getirildi.

İnsanlara hayat sağlayan kimya ve biyoloji, kötü niyetle kullanılarak, çok korkunç öldürme aracı oldu.

Kuru ve ıssız çölleri birer verimli, bereketli yeşil ova haline getirebilecek atom enerjisi, bunun tersine, yeşil ve hayat dolu bölgeleri çöl ve harabeye çevirmek için kullanılıyor.

Böylelikle, bilimi hem yaşamak, hem ölmek yolunda kullanmak, insanların anlayışına, kültürüne, niyetine ve sağduyusuna kalmıştır.

Bugün, insanlığın tarihinde çok büyük bir dönüm noktası belirmiştir. İnsan, bilim sayesinde, yaşadığı Arzdan, uzaya çıkmış ve başka dünyalara gitmek imkânlarına kavuşmuştur. Öyle ki, bu yıl içerisinde Aya iniş bile tasarlanmış ve muhtemelen, bu plân pek yakında gerçekleşecektir.

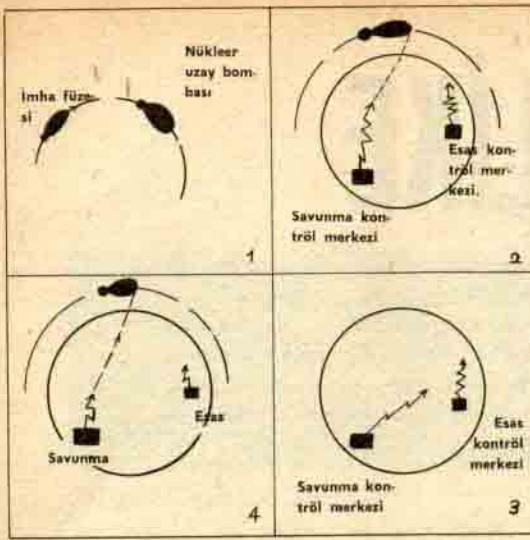
Uzayda, bu anda 400 kadar uzay aracının dolaştığı hesap edilmiştir. Bu araçlar nelerdir, hangi niyet ve amaçla uzaya atılmıştır?

Bunlardan bazıları, iyi niyetle ve bilimsel araştırmalar için uzayda dolaşmaktadır. Bu gibi uzay araçları, birer öncü olup, ilerisi için çok büyük başarılar hazırlamaktadır. Bunlar, insanı başka dünyalara götürecek merdivenin birer basamağıdır.

Ne çare ki, bu anda uzayda dolaşan araçlardan diğer bir kısmı, çok karanlık, kötü ve bütün insanlığa felaket getirecek niteliktedir. Bunlar, her hangi bir yerden, uzaya gizlice atılmış çok özel birer prototip uzay bombalarıdır ve nükeer yük taşımak üzere yapılmıştır. Bu üstün silah, Arz çevresinde



Şekil: 1 Dünya çevresinde dolaşan nükleer uydu bombalar.



**Şekil 2 Nükleer uzay bombalarına karşı aktif savunma çareleri.**

dolaşan birer uydu durumundadır. Yerdeki bir kontrol merkezinden yönetilirler. İsteddiği zaman, tek olarak veya seri halinde, Arz üzerindeki bir ülke, bölge veya belirli bir hedef üzerinde düşürülebilirler.

Bu işin nasıl düzenlendiği, şekil 1. üzerinde gösterilmiştir.

Uzayda Arz çevresinde dolaşan 8 tane uzay bombası bulunduğunu, örnek olarak ele alalım. Diyelim ki, bunlardan her birisi, Arz çevresindeki tam bir dönüşünü 96 dakikada yapmaktadır, ve birbirini 12 dakikalık bir aralıkla izlemektedir. Bunlar, böylelikle uzun yıllar uydu gibi dolaşır dururlar. Sırası gelince, bunları yerden idare eden kontrol merkezi, bu nükleer uyduları veya bombaları, yer üzerindeki her hangi bir bölgeye veya noktaya sıra ile ve 12 dakika aralıkla düşürür. Bu harekete, uzaydan nükleer bombardimanı diyeceğiz.

Böylece bir bombardiman, bir ülke ve onun ahalisi için hudutsuz derecede yıkıcı ve öldürücü olur. Şimdiye kadar bilinen atom bombası tahribatı ile bunu mukayese etmek hiç mümkün değildir, çünkü nükleer uzay bombalarının megaton muadili, kiloton ile megaton arasındaki oran ve farkla ölçülür.

Uzay stratejisi uzmanlarına göre, uzay baskını ilk yapan taraf, üstünlük, kazanır, karşı tarafın mukavemet ve mukabele gücünü ya tamamen veya çok önemli derecede kırar. Uzay nükleer harbin süresi, gene uzmanlara göre, saat ve dakikalarla ölçülür,

böyle bir savaşın bir gün kadar bile sürebileceği tahmin edilmiyor.

Uzaydan gelecek bu bela ve felâkete karşı, bir savunma çaresi yok mudur ?

Elbet vardır. Bütün problem, savunma çarelerinin tatbik edilebimesindedir. Savunma, ancak aktif olabilir ve esasında şöyledir. : (Şekil 2)

1. Birer uydu halinde uzayda dolaşan nükleer füze veya bombaları, gene uzay araçlarıyla yakalayıp, onlara çarpmak suretile imha etmek.

2. Bunları yerden kontrol ve idare eden merkezlere karşılık olarak, merkezler kurmak ve aynı sistem ve metodlarla, onları yörüngelerinden çıkarıp, yollarını değiştirmek ve onları hedeflerinden böylece saptırmak.

3. Nükleer uyduları idare eden kontrol merkezlerini, parazit ışınlarla eylemsiz hale getirmek ve bu suretle, uzaydaki bu araçları, idare merkezinin kontrolünden çıkarmak.

4. Gene parazit ışınlar yardımı ile, uzayda dolaşan bu nükleer uyduların içerisindeki alıcı cihazları körletmek.

Bu dört çarenin hepsi, aktif savunma niteliğindedir. Pasif korunmadan bir fayda beklenemez. Diyelim ki, yerin çok derinlerine sığınaklar yapılmış, Buralara iltica edenler, muhakkak ki, bir müddet sonra yer yüzüne çıkmağa mecbur kalacaklar. Eğer yer yüzünde her şey yenmiş, yıkılmış, yok olmuş, ve eğer toprak, sular, bitkiler, hava ve ne varsa, nükleer infilâk neticesinde radyasyonlarla ve diğer unsurlarla zehirlenmişse, yer altından yer yüzüne çıkan insanların ömrü çok kısa olacaktır.

Açıktır anlaşılıyor ki, uzay harbine karşı ancak aktif savunma vardır, pasif korunma yoktur. Bu gerçeği kabul edip, ona göre davranmak gerektir. Şunu da önemle dikkate almalıdır ki bilim ve teknik yönden zayıf olan ülkeler, biricik çare olan bu aktif savunmayı yapamazlar.

Mitolojideki Demoklesin kılıcı hikayesi, gerçekleşmiş oluyor. Ne var ki, bir adamın kafası üzerinde asılı bulunan o kılıç, bugün yer yüzünde yaşayan bütün insanların üzerinde asılı bulunuyor.

Uzayda dolaşan bu tehlike karşı en olumlu çare, böyle katastrofik silahların hiç kullanılmamasıdır. Ama, bunu nasıl sağlamalı ? Ana problem işte budur.

Bilim ve teknik, insanları tekrar taş devrine ve mağara hayatına döndürmek için mi kullanılacak ? Medeniyet nerde kalıyor öyleyse ?

Büyük bir samimiyetle ve en iyi niyetle kaleme alınan bu yazıyı okuyanlar, ister istemez, şu sualı soracaklar:



— Gerçekten, böyle nükleer uydular, bu anda uzayda dolaşıyor mu? Dolaşıyorsa bunları kim uza-ya göndermiştir? Bunların sayısı ne kadardır?

**Kesin Olarak Şu Cevabı Vereceğiz :**

— Evet, dolaşıyorlar. Dolaşanlar, belki bu anda nükleer bir yük taşıyorlar, fakat taşıyacaklarını birer prototipidir. Belki de, savaşa hazır ve nükleer yüklüdür. Değilse bile, yarın olacaktır. Bunların kim veya kimler tarafından uzaya atıldıkları hakkında

açıklama yaparsak, bu defa yazımıza politika bu-laşmış olur. Bu uğursuz uzay bombalarının sayısı konusuna da değinmek istemeyiz. Her halde, dün-ya'yı ve insanlığın 7000 yıl öncesine getirecek sayı-da olsa gerek.

**Bu Kâbus Karşısında Ne Yapalım ?**

**Tek çare :** dünya barışını elbirliğiyle koruyalım, kötü niyetleri iyi niyetlerle bastıralım.

# ADİ SAYILAR VE TEMELİ İKİ OLAN SAYILAR

Âdi sayılarla temeli iki olan ve elektronik beyinlerde kullanılan «binar» sayılar arasındaki fark nedir ve her ikisinin üstünlükleri nelerdir?

**H**ergün kullandığımız âdi sayılar on sayısını temel olarak alırlar. Yani onlar onun üsleri olarak yazılır. Meselâ 7291 yazarken aslında biz  $7 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 1 \times 10^0$  diye yazarız ve burada  $10^3 = 10 \times 10 \times 10$ ,  $10^2 = 10 \times 10$ ,  $10^1 = 1 \times 10$  ve  $10^0 = 1$  olduğunu biliriz, böylece  $7291$ ,  $7 \times 1000 + 2 \times 100 + 9 \times 10 + 1$  dir. Biz  $7291$ 'i bağırarak okurken de aynı şeyi söy-leriz: Yedibin ikiyüz doksan (dokuz on) bir.

Onun üslerini kullanmağa o kadar alışmışızdır ki biz onlarla çarpılacak rakamları yazmakla yeti-niriz, bu misâlerdeki gibi  $7291$  diye yazarız ve geri kalan başka birşeyi düşünmeyiz.

Fakat onun üslerinde büyüü bir şey yoktur. Herhangi başka bir sayının üsleri de aynı işi gö-re-bilir. Meselâ biz  $7291$  sayısını  $8$ 'i temel almak su-retiyle yazmağa çalışalım.  $8^0 = 1$ ;  $8^1 = 8$ ;  $8^2 = 8 \times 8 = 64$ ;  $8^3 = 8 \times 8 \times 8 = 512$ ;  $8^4 = 8 \times 8 \times 8 \times 8 = 4096$  olduğunu tabii hatırlamak lâzım,  $7291$  sayısı,  $1 \times 8^4 + 6 \times 8^3 + 1 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 3 \times 8^0$  olarak yazılabilir. (Siz kendiniz de bir de-neyin!) Şimdi yalnız elde ettiğimiz rakamları ya-zarsak  $16.173$  çıkar ki bu  $7291$  (10-temel) e eşit-tir.

Temeli 8 olan sistemin üstünlüğü O'dan başka yalnız 7 rakamı ezberlemek zorunda olduğumuzdur. 8 rakamının kullanmağa kalkırsanız, mese-lâ  $8 \times 8^3$  de olduğu gibi, ki bu  $1 \times 8^4$  e eşittir ve siz daima 8 yerine 1 kullanabilirsiniz. Böylece 8 (temeli 10 da) = 10 (temeli 8 de);  $89$  (temeli 10 da) =  $131$  (temeli 8 de) olur. Diğer taraftan herhangi bir sayı 8 lik temelli sistemde 10 luğa oranla daha fazla rakamla yazılmaktadır. Temel ne kadar küçük olursa, rakam çeşidi azalmakta, fakat sayısı artmaktadır. Eğer 20 lik bir temel sistemi kullanırsanız,  $7291$  sayısı  $18 \times 20^3 + 4 \times 20^2 + 11 \times 20^1$  olur ki, 18 için yeni bir işaret # ve 11 için de % diye bir işaret kabul edilirse  $7291$  sayı-

sı 20'lik temelli sistemde # 4 % şeklinde yazıla-caktı. Yirmilik temelli bir sistemde 19'ürlü raka-ma ihtiyacınız olacaktı, fakat yazacağınız her sayı-yı dokuz rakamla yazacaktınız.

Aslında on uygun bir temeldir. Ne hatırlana-mayacak kadar fazla rakama ihtiyaç gösterir ve ne de bir sayıda çok fazla çeşide lüzum vardır.

Şimdi bir de ikilik temele dayanan bir sistemi ele alalım. Buna binar, yahut ikili sistem adı ve-rilir.

Yine  $7291$  sayısını alalım ve bunu ikilik te-mele göre yazmağa çalışalım.  $7291$ ,  $1 \times 2^{12} + 1 \times 2^{11} + 1 \times 2^{10} + 0 \times 2^9 + 0 \times 2^8 + 0 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$ . (Siz de bir deneyin, yalnız meselâ  $2^9$  un 9 tane 2'nin birbiriyle çarpılması ya-nı  $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 512$  olduğunu unutmamak lâzım!) Eğer şimdi elde ettiği-miz rakamları yazarsak  $111000111011$  (ikilik te-mele göre) =  $7291$  (10 luk temele göre). Görül-düğü gibi ikili sistemde yalnız iki rakam vardır: 1 ve 0. Bu yüzden toplama ve çarpma olağanüstü ko-laydır. Fakat  $7291$  gibi oldukça basit bir sayıda bile c kadar çok rakam vardır ki, insanın kafasının ka-rışması işten bile değildir.

Bununla beraber, bir elektronik hesap makin-əsi (elektronik beyin, kompüter) iki yönlü bir anah-tar kullanabilir. Bir yönde akım açıktır, ve bu 1 demek olur, öteki yönde akım kapalıdır, bu da 0 olur. Devrelerin işletilmesiyle anahtarlar ikili siste-min toplama ve çıkarma kurallarına göre açılıp kapanırlar ve böylece kompüterler çok kısa zaman-da aritmetik işlemleri sonuçlandırır. Bu sayede o üzerinde sıfırdan 9'a kadar rakamlar bulunan dişli çarklarla işleyen 10 luk sistemli âdi otomatik hesap makinelerine göre çok daha çabuk çalışır.

Science Digest'ten.



# YENİ BULUŞLAR



## KÂĞIDA BASILAN

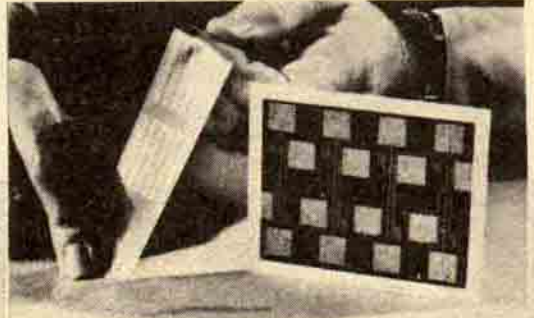
# TRANSİSTÖRLER

100 kadar basılı transistör bir oyun kartının her birini süsleyen kadar küçük bir, tıpkı gitar denizinde elektronik devrelerin istenilen bir madde üzerine basılmasını, aynı kâğıt kâğıt için mümkündür.

Baskı makinasından metrelerce çıkan transistörler Westinghouse firması bilim adamları tarafından kontrol edilmektedir. Sağda resmin ortasında fotomikrografla (mikroskopla büyütülen şeylerin fotoğrafı) büyütülmüş olan iki dizi yarı iletken 1316 transistörden meydana gelmiştir. Aşağıda: kafese benzeyen apare, kâğıt, film şeridi veya ince madeni levha üzerine dikili ince film şeridi halindeki transistör kalıpları basan baskı makinasıdır. Basılan transistörlü devreler bükülebilir, fakat bozulmaz. Radyolarda, pikaplarda ve diğer birçok elektronik cihazlarda kullanılan devreler, ucuz imalat imkanı veren bir makina tarafından kâğıt, ince alüminyum yaprak veya film şeridine basılmaktadır.

akın gelecekte bir gün mektupluk kâğıt blok satın alır gibi, çalışan elektronik devreleri ihtiva eden tabaka tabaka bloklar satın alabileceğiz. Sayfalarında amplifikatörler, radyo alıcıları, kompüterler, osilatörler ve buna benzer aklınıza gelen pek çok şey. Bunlar o kadar ucuz olacaktırlar ki, kesip kullanacaksınız ve işiniz bitince atacaksınız.

Özel bir baskı metodu sayesinde kâğıda, filme, plastik levhalar ve diğer bir çok malzeme üzerine transistör basmak mümkün olmaktadır. Westing





house firması tarafından geliştirilen bu inanılmaz usul basit ve ekonomiktir. Meselâ dirençler, kapasitörler ve iç bağlantılar gibi film inceliğindeki pasif parçaların tortu bırakmama metodu ile yapılması çohtan bilinen bir şeydi. Aktif (transistör gibi) ve pasif parçaları ihtiva eden devreleri basan otomatik devre baskı makinası bulununca bunları basmak hem kolay hem de çok ucuz bir hale gelmiş oldu.

#### Sağlanan Bazı İmkânlar :

Üzerinde bükülebilen devreler bulunan kredi ve hesap kartları, belgeler, çekler, ve diğer kâğıtlar, hertürlü elektronik cihazlara sokulmak suretiyle çabuk hüviyet tesbitine ve daha birçok hızlı işlemlerin yapılmasına yardım edecektir.

İlk defa gerçekten insan vücuduna takılabilecek tıpta devrim yapacak yeni cihazlar pratik hale gelmiştir.

Adi telefon hatları üzerinden çalışabilecek olan dar bantlı TV sistemi bir hakikat olmuştur. Şimdi bu konuda bir proje çalışması ilerlemektedir.

Ders kitapları ve öğretim yardımcı malzemesi, oyuncaklar, hertürlü oyun takımları ve birçok yenilikler bu bükülebilir devrelerle yapılacaktır.

#### Nasıl Yapılacaktır ?

İnce film halindeki devre parçaları, içinde hava bulunmayan (vakum) odasında, buharlaşan iletkenleri ve diğer maddeleri çok düz ve taban üzerine tortulaştırma suretiyle meydana getirilmektedir. İnce film şeridi halindeki transistörler, bu sahada büyük bir gelişme ve yeni bir adımdır. Metal, yalıtkan ve yarı iletkenler bir sandviç halinde bir kaç kat teşkil edecek şekilde üst üste konulmaktadır.

Son zamanlara kadar taban tabakasının ancak safir, kuvars veya cam gibi çok pahalı cillâli yalıtkanlardan yapılacağı düşünölmüştü.

Westinghouse araştırmacıları tarafından taransistör ve diğer parçaların hemen her şey üzerine tortulaştırılarak yapılabilceğı ortaya çıkarılmıştır. Diğer bir hususta delikli kalıp baskı metoduyla, vakum odasında tek bir «aşağı baskı» ameliyesiyle aynı zamanda yüzlerce transistörün bir anda basılmasının artık mümkün olduğudur.

Evvelce her transistör tabakasını ayrı olarak çö keltme ve her defasında pompoyla dışarı boşaltma lüzumu vardı.

#### Devreler İçin Baskı Makinası :

Bu yeni metod o kadar basit bir şeydir ki onu otomasyon usulüne uygulamak ve bu sayede yılda milyonlarca devre basmak kabil olacaktır. Bu makina bir baskı merkezi, test merkezi ve muhafaza ör-



Pikapta kullanılan mini bir amplifikatör. Bu basılmış transistörlü devreler bir yandan elektronik cihazları ucuzlatırken, bir yandan kitaplar, türlü kart ve vesikalar üzerine basılarak yeni imkânlar açmaktadır.

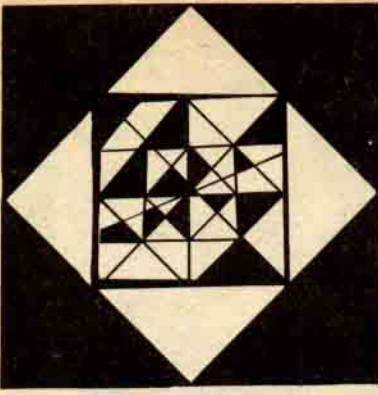
tüsünü sağlayan kaplama merkezinden geçerek silindire dolanan sargı şeridiyle bir sinema kamerasına pek benzemektedir.

Baskı merkezinde, transistörler tortulaşma suretiyle altın, tellür, (yarı iletken olarak), cam, ve alüminyum sırasıyla tabakalar halinde şerit üzerindekilennmekte pasif parçalar da benzer şekilde yapılmaktadır.

Denenen devreler diğer bir silindirden gelen örtü şeridiyle kaplandıktan sonra bir çekme makarasına sarılmaktadır. Dolanmanın tamamlanmasıyla son kademede makara çıkartılır ve devreler ayrılır. Kâğıt transistörler de yüksek sıcaklıkta, güçte ve çok yüksek frekansta çalışmayan cihazlarla ilgili çeşitli işlerde uygun ve güvenilir olduklarını isbat etmişlerdir. «t» harfi üzerindeki yatay çizgi boyunda ve onun basımında kullanılan mürekkep tabakasından daha ince olan bu transistörler 1000 saatten fazla bir süre içinde ölçülebilir bir kayıp meydana getirmeden çalışabilmişlerdir. Bu transistörler kıvrılmaya, bükölmeye ve sarılmaya elverişlidir. Bir transistörü yarasından keserseniz, iki tane elde etmeniz bile mümkündür.

Popular Science'den  
Çeviren:  
Alp ÖZER

King



Alain Morice

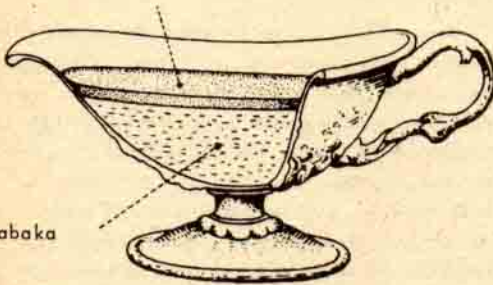
BİR DÜŞÜNCE KIVILCIMI

# CAM YAPIMINDA YENİ BİR BULUŞ

**G**ünün birinde bir İngiliz mühendisinin sofrada oturmuş tabağında donan yemek yağına bakarken aklından geçirdikleri cam sanayiini başta çağı erkiledi. Gayet basitti aklına gelen şey. Acaba erimiş cam gene erimiş, sıvı halde bir kalay üzerine dökülse tıpkı suyun üzerinde donup tabakalaşan yenecek yağ gibi düz bir yüzey meydana getiremez miydi? Böylece cam yapımındaki o pahalı çekme, cilalama, pişirme işlemleri ortadan kalkacaktı.

Bir yanda cam sanayiindeki tröst mücadelesi ve rekabet, öte yanda camın her alanda yaygın kullanılması bir dizi teknik ve ekonomik soruların bu sanayi dalında da öncelikle ele alınması zaten gerektiriyordu.

Yağ Tabakası



Sulu Tabaka

Bir sıvı farklı yoğunlukta diğer bir sıvı üzerinde eşit kalınlıkta düz bir tabaka meydana getirir.

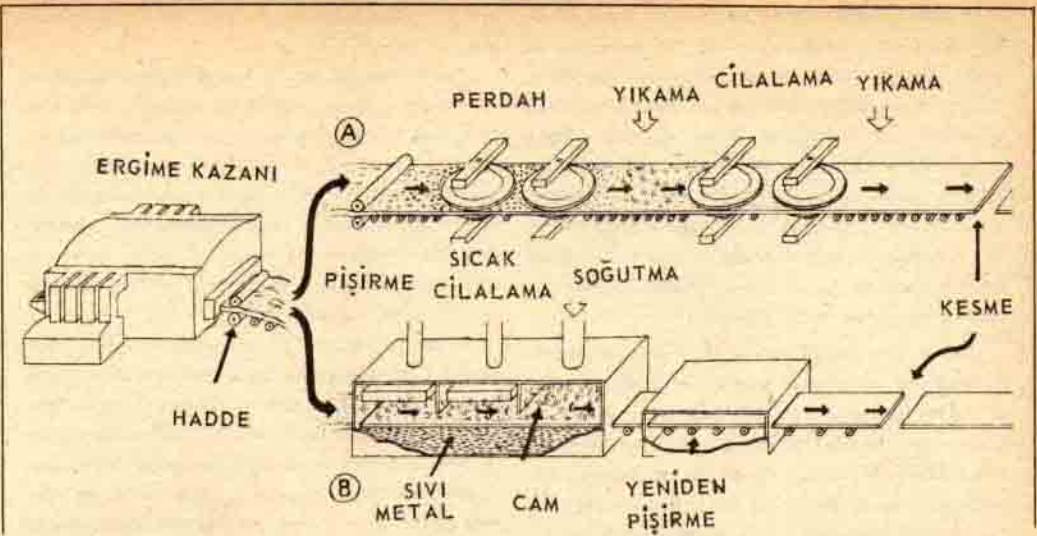
İçinde yaşadığımız döneme uzay çağı, otomobil çağı, elektronik çağı dendiği gibi cam çağı diyenler de var. Sıvıların konduğu ambalaj maddesi olarak kullanılışından tutun da mimaride gün geçtikçe artan ölçülerde kullanışı, hele elektronik teknolojinin vaz geçilmez ilkel meddelerinden biri oluşu yukarıdaki sözcüğü haklı çıkarmaya yeterli görünüyor. İkinci Dünya Savaşından sonra otomobil, yapı, gıda sektörlerinde cam ve cam mamüllere açılan olanaklar bu sayılı dalının gelişmesini, zenginleşmesini sağlamıştır. Ama asıl iki önemli evrim pazarlama ve yapım teknolojisini son derece etkilemiştir.

Önce pazarlamaya kısaca bir değinelim. Şişeleme ve şişe depozitosu kavramlarındaki değişiklik tüketimi arttırmıştır. Örneğin eskiden bir maden suyu şişesi kırılına kadar doldurum merkezli ile alıcı arasında 17 sefer yapardı ortalama, çünkü şişeyi geri verirken alınacak bir para bağlanırdı. Bugün depozit şişe yerine atılır şişe kavramı yerleşmiş ve doğrudan doğruya cam tüketimini etkiliyerek gelir kaynağının artmasına yol açmıştır. Bu güzel pazarı plastik ve selüloz sektörüne kaptırmak endişesi de camı daha ucuz yapıp piyasaya sürmeyi gerektirmiştir dolaylı olarak.

Şimdi isterseniz tekrar konumuzun ağırlık noktasına dönelim : yapım teknolojisindeki evrim nedir ? Camı deyince aklımıza öncelikle cicili bicili kristal avizeden, kristal bardak çanakdan çok penceremizdeki, dairemizde masamızın üzerindeki cam gelir. İşte bu tip camlara camcılıkta yüzey camı denir ve en çok kullanılan da budur zaten. Yapım malzemesi aynı olmakla beraber işlenişindeki farklılıkta, örürü de yüzey camı ikiye ayrılır: kesme camı ve pencere camı.

Kesme cam pahalı ve asil görünüşlüdür, berraktır, sağlığı kusursuzdur. Böylece üstün nitelikleri sayınca da uzun ve pahalı bir yapım tekniği beklemek gerekir elbette: camı hamuru dökülecek, sertleştir-





Salma cam tekniğinde erimiş cam hamurunun basitçe bir kalay havuzuna yayılması (B), geleneksel cam yapımındaki zaman ve emek alıcı bütün mekanik işlemlerin (A) yerini almıştır.

riilecek, perdahlanacak, cilâlanacak, gerekirse renk verilecek ve kesilecek.

Pencere camı sıradan ve ucuz olmakla beraber fırından çıktıktan sonra gene de yipimciya masraflı sayılabilecek işlemlerle hazırlanır.

Cam dediğimiz zaman akla gelebilecek bütün cam mamûllerin yapımından temel hazırlık noktası birdir. Özel fırında kum, kalker, dolomit, karbonat ve sodyum sülfat gibi camsal maddelerin karışımıyla cam hamuru elde edilir. İster kesme cam, ister pencere camı, ister süslü püslü kristal cam veya balon cam yapalım, cam hamuru hep aynıdır. Farklılaşma ikinci dönemde, yani şekil verme safhasında başlar; cam hamuru araka rakaya bir sıra özel işlemlerden geçirilir. Yüzey camı için bu işlemler şöyle sıralayabiliriz :

**Dökme,** cam hamurunun külesini belli ölçüde ve belli bir kıvamda üç ayrı işlemle tabaka haline getirmektedir.

**Pişirme,** dökme soncu elde edilen levha camı grışte 600° den çıkışta 150° ye düşen 120 m. uzunluğunda bir tünelden geçirerek şeffaflaştırmaktadır.

**Perdah,** cam levhanın yüzlerindeki girinti ve çinkintilerin yok edilmesi için bir takım sert maddelerle traş edilerek düzlenmesidir.

**Cilâlama,** eriyik demir oksitler kullanılarak camın yüzündeki mikroskopik gözeneklerin doldurulmasıdır.

Bu saydığımız işlemlerin camın her iki yüzünde de yapıldığı ve bu sürede % 15 fire verildiği göz

önünde tutulursa maliyetin yükseleceği kaçınılmaz bir sonuçtur. Adı pencere camı yapımında cam hamurunu yüzey haline getirirken yapılan **çekme** ve **pişirme** işlemleriyle yetinilir ve maliyet biraz düşer.

Konuyu daha anlaşılır hale getirmek için cam yapımındaki bu açıklamalardan sonra bir türlü başlayamadığımız o yeni yapım tekniğine dönelim. Diyorduk ki bir İngiliz mühendisi Alistair Pilkington 1952'lerde bir gece tabağında donan yağa bakarken yeni cam dökme usulleri düşündü. «Farklı yoğunlukla iki sıvı birbiri üzerine yayılsa, yukardaki hermen kendiliğinden aynı kalınlıkta düz bir tabaka meydana getirir» gibilerden bir fizik kuralı zaten biliniyor. Hele bunun camcılıkta uygulanması fikri daha 1902'lerde ortaya atılmış. Ama bu kez durum başka : mühendis Alistair Pilkington o Ünlü İngiliz Pilkington Brothers Ltd. firmasının adamı, üstelik de patronun akrabası. Alistair inatçı, emrinde fabrikanın laboratuvarları, bol zamanı, bol para var. Kısacası, 6 yıl süren deneylerden, 250 milyon lira harcadıktan, 100.000 ton cam heba olduktan sonra ortaya ticarî yönden son derece verimli bir cam hamuru işleme tekniği çıktı. Yıllar boyu deneyler gizlilik içinde yapılmıştı. Sonuç başarılı olunca, gizlice piyasaya sürüldü. Alıcılar camın kalitesinden çok memnun göründüler. Hemen gereken yerlere başvurarak buluş tescil edildi ve patentler alındı. Bu tip camın adını da koydular: salma cam. En önemlisi de yapım süresinde geleneksel döküm veya çekme, pardah, cilâlama gibi işlemler ortadan kalktığı için maliyetinde % 25 bir düşüş vardı.

Kısacası, salma cam tekniği cam hamurunun fırından çıkar çıkmaz bir defada her iki yüzeyi de cilalı, düzgün levha haline getirilmesi tekniğidir. Cam hamuru erimiş kalay havuzu üzerine yayılarak yukarıda sözünü ettiğimiz kaide uyarınca düzgün yüzeyli bir tabaka elde edilir ve belli basınçlarda ve gittikçe azalan sıcaklıklarda çıkış tüneline aktılır. Artık çıkışta perdah ve cilâ işlemini öngörmeyen, en iyi nitelikte kesme cam elde edilmiş olur. Üstelik pencere camı da bu uygulamayla elde edildiğinden eskisine göre çok üstün niteliktedir.

Salma cam tekniğinin geliştirmesinde en önemli sorun cam hamuru ve erimiş kalayın değim yüzeyinde beliren oksitlenmenin giderilmesi olmuştur. Çözüm yolu, işlemin hidrojen ve azot gazı karışımının doldurduğu basınçlı tünellerde yapılmasıyla bulunacaktır. İkinci bir sorun ise sıvı kalay üzerinde beliren cam tabakasının fizik kuralına göre her zaman aynı kalınlıkta, yani 6,3 mm oluşudur. Oysa ki endüstride kullanılan cam kalınlıkları çok daha değişiktir. Araştırmacılar yeni bir basınçlı çekme tekniği ile bu güçlüğün de üstesinde gelecekle, piyasaya 2mm den 12,7 mm ye kadar kalınlıkta salma cam çıkarabileceklerdir.

Salma camın getirdiği olanaklar renkli özel cam yapımında da çağımıza yakışır bir tekniğin uygulanmasına yol açacaktır. Cam levhanın istenilen derinliğine istenilen yoğunlukta ve renkte metal iyonlarını elektrik alanı yardımıyla yerleştirmek modern cam sanayine özgü bir yeniliktir artık.

Yıl 1959, deneyler bitmiş, olumlu sonuç alınmıştır. Haber cam sektöründe bir bomba gibi patlar. Ne gibi ekonomik sonuçlar vereceği pek kestirilmez o zaman; gerçekte salma cam o kadar farklı bir evrimdir ki teknolojik bir yenilik mi, yeni bir

cam mı yoksa eski tip cam fabrikalarını yıktırarak yeni bir yatırım alanı mı?

Teknolojide bir yenilik olarak düşünürsek, uzun ve masraflı yapım güçlüklerini ortadan kaldırarak çok ucuza kristal ayarında kesme cam sağlayabiliyor. Yeni bir cam türü olarak düşünürsek, yüzey camları içinde kesme cam ve pencere camı ayırımını ortadan kaldırarak bir yenilik getirebiliyor. Yatırım alanı olarak düşünürsek, ucuz maliyetiyle cam piyasasını altüst edebilecek güçte ve bu endüstri kolunda tam bir devrim yapabilecek bir buluş.

Yıllar geçiyor, sonuç, hele ekonomik yönden şaşırtıcı. Cam piyasasında düşüş yok, kapanan büyük firmalar yok, yeni doğup zenginleşen firmalar yok. Bu sonucu dünya cam piyasasını akıllıca idare eden ve belli pazarları aralarında paylaşmış büyük sermayeli şirketlerin tutumuna bağlamak gerek. Bir kere salma camı bulan zaten klâsik tipte çalışan bir cam fabrikası; bir hamlede eskiyi yıkamıyor, büyük para bağlamış oraya. Ucuza rakip türemesin diye patent hakkını çok pahalı satıyor. Küçükten başlayan salma cam atölyeleri kuruyor sadece. Değişme yavaş yavaş gidiyor. Kendi yönlerinden, diğer firmalar da akıllıca davranıp sadece patentleri satın alıp eski usul imâlâta büyük yüzdelarla devam ediyorlar; onlar da yavaş evrim taraflısı; yıkıcı rekabetten korkuları yok. Sonuçta en kârlı, gene tabağındaki yağ tabakasından esinlenen mühendisin çalıştığı Pilkington Brothers Ltd. Nedeni ise sadece sattığı patent ve lisans hakkı ile 100 milyon dolar sağlayıp dünya yüzünde 4 ncü veya 5 nci sırada güçlü bir cam krallığı haline gelişinde. Dikkatli bir araştırmacının kafasında hiçten doğan bir ışık bile neler kazandırmıyor ki!

*Science et Vie'den Çeviren:  
Kismet Burhan*

#### MEDENİYET ÜZERİNE

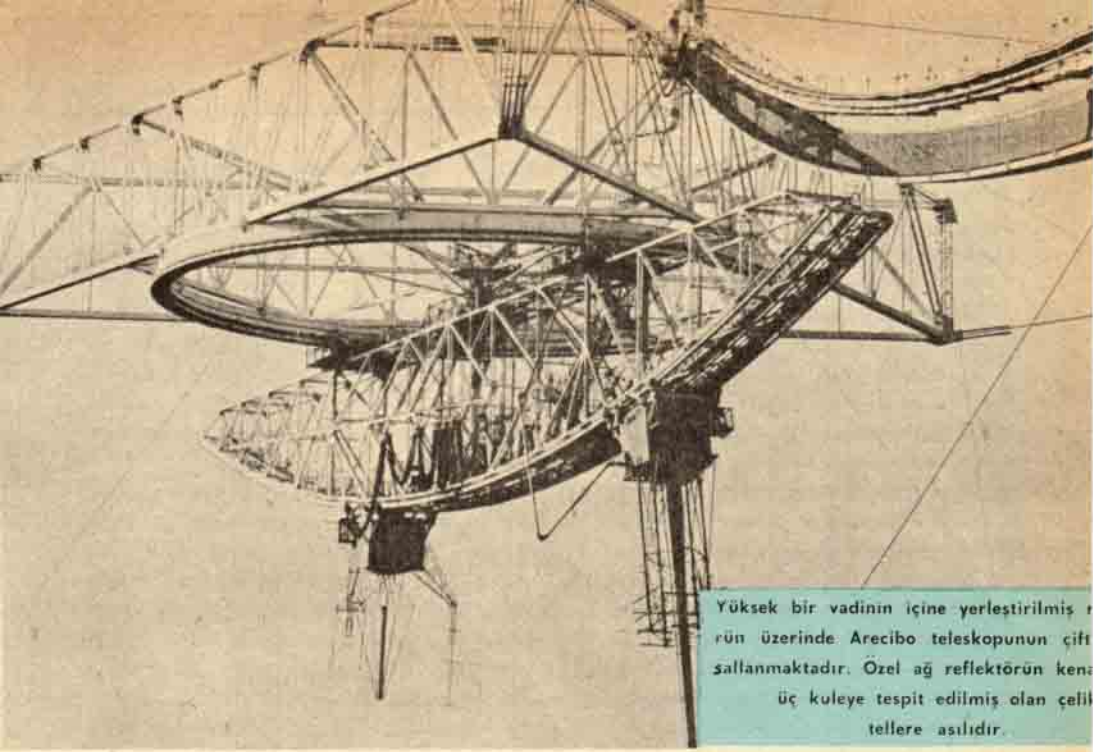
Medeniyet yüksek kıyıları olan bir nehirdir. Bu nehrin suları bazan birbirlerini öldüren, komşularının mallarını çalan, kavga eden insanların kanlarının renginde akar. Orada yaşayan insanlar genellikle tarihçilerin yazdıkları şeyleri yaparlar. Fakat onlar o yüksek kıyılarda, kimse farkına varmadan, evler yaparlar, sevişirler, çocuklarını büyütürler, şarkı söylerler, şiir yazarlar, hatta heykeller bile yaparlar.

Medeniyet tarihi işte bu kıyılarda yapılan şeylerin tarihidir. Tarihçiler karamsardırlar, çünkü onlar yalnız nehri görürler ve kıyıların farkında değildirler.

*Will Duran*

Saf bilim ne bir teknoloji, ne de çeşitli aparelerle girilen bir oyundur; o ne gizli bir inanç, ne de cansız teknik bir devdir. Bilim; bilmek arzusunun kamçıladığı sınırlı bir hayal yeteneğinin desteklediği ve insanın kendisinin de bir parçası olduğu evrenin, makul, düzenli ve güzel olduğu kanısı üzerine temellenen bir serüven, insan ruhunu bir serüveni niteliği bakımından da sanatkarâne bir başlangıçtır.





Yüksek bir vadinin içine yerleştirilmiş r  
rün üzerinde Arecibo teleskopunun çift  
sallanmaktadır. Özel ağ reflektörün ken  
üç kuleye tespit edilmiş olan çelil  
tellere asılıdır.

## Uzaydan Gelen Esrarengiz Sesler

Uzaydan gelen yeni sesler astronomları şaşırttı. Yoksa ta-  
biata ait bazı yeni gerçekler mi keşfedilmek üzeredir?

Ira WOLFERT

Cornell Üniversitesi astronomları Puerto Rico'da ufak bir şehir olan Arecibo'ya 11 mil uzaklıkta kendilerine bir rüya gemisi inşa ettiler; dünya üzerindeki en güçlü göğe ait duyu organlarından biri radyo teleskop. Ben bu radyo teleskopla Samanyolunda yaptığım gezintiden henüz döndüm. Ne heyecanlı bir yolculuktu ol! Tabiatın yepyeni özelliklerini araştırıyor, bugünün en büyük bilim sırlarından birini çözmeğe uğraşıyorduk.

İşte herşeyin nasıl olup bittiği:

Bir yıl kadar önce, genellikle uzay uçuşları ve uçan daireler gibi konularda soğukkanlılıklarını muhafaza eden kimselerden olan İngiliz astronomları tüyler ürpertici bir olayla karşılaştılar. Bu göklerden gelen, nabız gibi atan bir sinyaldi ve teyp üzerindeki bir seri hassas küçük titreşimlere benziyordu. Fakat nihayet audio teypte geçirildiğinde bir iç çekişi andırdığı görüldü - çökmüş, tasalı bir adamın ürkek iç çekişi. Bu başlıbaşına bir merak konusuydu, fakat bilim adamları da sinyalleri analiz ettiklerinde şaşırdılar. Atınımlar değişik kuvvette olmalarına rağmen aradaki fasılalar her seferinde

aynıydı, 1,337301133 saniye. Uzayda bilinen hiçbir şey bu şekilde bir radyo sinyali vermiyordu.

Sinyallerin düzenliliği, onların teknik bir kökenden geldiği kanısını uyandırıyor. Belki de sadece aydan gelen insan yapısı başıboş bir sinyal, hatta uydularımızdan birinin vericisi olabilirdi. Fakat tekrar tekrar yapılan incelemelerden, sinyallerin gökte hep aynı yerden geldiği anlaşıldı ki, bu da kaynağın güneş sistemimiz dışında olduğunu kanıtlıyordu.

«Aklımıza gelen ilk düşünce diğer bir zekâ sahibi yaratığın bizimle temas kurmağa çalıştığıydı», diyordu, Cambridge Üniversitesinden Sir Martin Ryle. Fakat çok geçmeden göğün diğer kesimlerinde de aynı tip sinyal veren kaynaklara rastlandı. Bu noktada, çok sayıda ileri medeniyetlerin hep birden aynı zamanda bizimle temas kurmağa çalışmaları, ya da geniş ve sürekli bir frekans alanı (saniyede 40 ile 2800 megacycle) içinde bu derece muazzam bir gücü boş yere harcamaları imkânsız görüldü. Bu öylesine verimsiz bir sinyal verme şekliydi ki mantığa uymuyordu.

Atınımlara başka bir şey sebep olmalıydı - bir tabiat olayı. Fakat ne?

Geçen Şubat ayında İngilizler buluşlarını açıklayınca bütün dünyadaki astronomlar acele, büyük bir yangını haber alan itfaiyecilerin pantolonlarına aldıkları şekilde teleskoplarına atladılar. Ben de Puerto Ricoya giden bir uçağa atladım.

**Büyük Kulak.** Yıldızlardan gelen bu iç çekişler Areciboda çapı 305 metre olan küresel bir reflektörle yakalanmakta. Batı kenarda tek katlı bir binada bulunan kontrol odası büyük bir uzay gemisinin kumanda kabini andırıyordu. Elektronik saygıların ön yüzeylerinde ışıklar yanıp sönüyor, osiloskoplar (elektronik bir ölçü aleti) parlıyordu. Atomik bir saat zamanı, saniyenin milyonda birinin kesirlerine kadar gösteriyor. Elektronik beyinler uğuldayarak göz kırıyor ve pencereden dünya dışı bir alem, teleskobun kendisi görülüyor.

Bu dairesel tabak kenarı üzerinde dik durduğunda New York'daki bütün gökdelenlerin tepesinden bakar. Yatay konulduğunda ise 3 hektarlık bir arazi kaplıyor. Teleskop önce buldözerle düzleştirilmiş, sonra da kaymayı önlemek üzere yeniden ekilmiş dağların meydana getirdiği tabir bir kase üzerinde yatıyordu. Altta kalan bitkiler beslenmeleri için gerekli yağmur ve güneşi alabiliyorlar, çünkü reflektör «tel örgüden» yapılmış 1,5 cm<sup>2</sup> lik 270 ton tutarında bir tel örgü.

Alıcılar ve bir nakledici, yerden 140 metre yükseklikte asma köprüyü andıran ve kablolarla sarkıtılmış bir demir yolu üzerinde hareket eden platforma yerleştirilmiştir. Büyük tabak reflektör, uzaydan gelen sinyalleri yakalayıp, geldiği kaynağa göre belli bir açıda toplar. Açı dakik olarak hesaplanır ve alıcı, sinyali zaptetmek üzere doğru pozisyona getirilir. Bu şekilde uzayın büyük bir kısmından neşredilen radyo enerjisi dinlenebilmektedir. Oldukça yeni ve henüz mükemmel bir hale gelmemiş buluşlar olan radyo teleskoplar şimdiden 12 milyar ışık yılı uzaklıkları «görebilmektedirler» ki bu, optik teleskopların görüş alanlarının 3 misli olan bir uzaklıktır.

O sırada Arecibo direktörü olan Cornell Üniversitesinden Dr. Frank D. Drake bana, şimdiye kadar alınan en kuvvetli sinyal kaynaklarının İngilizler tarafından aşağı yukarı 400 ışık yılı mesafede olduğunu hesaplandığını söyledi. Açıkça görüldüğü gibi heyecanlı bir keşif yolculuğundaydık.

**Hayalet gibi.** Çok sayıda ipucu, birer birer farkedilme beklemekle. İngilizler zaten iki hipotez üzerinde durmuşlardı: sinyallerin kaynağı bir «beyaz cüce miydi?» Bu hidrojen yakıtı tükenmiş, ölmekte olan yıldızdır; kendi güneşimizin altı milyar sene sonra erişeceği tahmin edilen bir aşama. Ya da bir «nötron yıldızı mıydı?» Bu da hatta daha

sonraki bir aşamada bulunan ve kendi yerçekimi ağırlığı altında çöken bir yıldızdır. O derece çok büzülür ki dünya üzerinde, 2,5 cm<sup>2</sup>'ü on milyar ton ağırlığında gelecek yoğun bir kütle meydana getirir. Bu denli öldürücü sancılarla kıvranan yıldızlardır belki de dünyaya ulaşan o melankolik soslukları çıkaran.

Fakat yapılan ölçmeler atınimların, bir nötron yıldızı için yavaş, beyaz cüce için ise çok hızlı olduğunu gösterdi. O halde bütün bu enerji nereden geliyordu? Ve niçin bu atınimler yapan, «pulsar» takma adıyla anılan yıldızlara geçmişte hiç rastlanmamıştı?

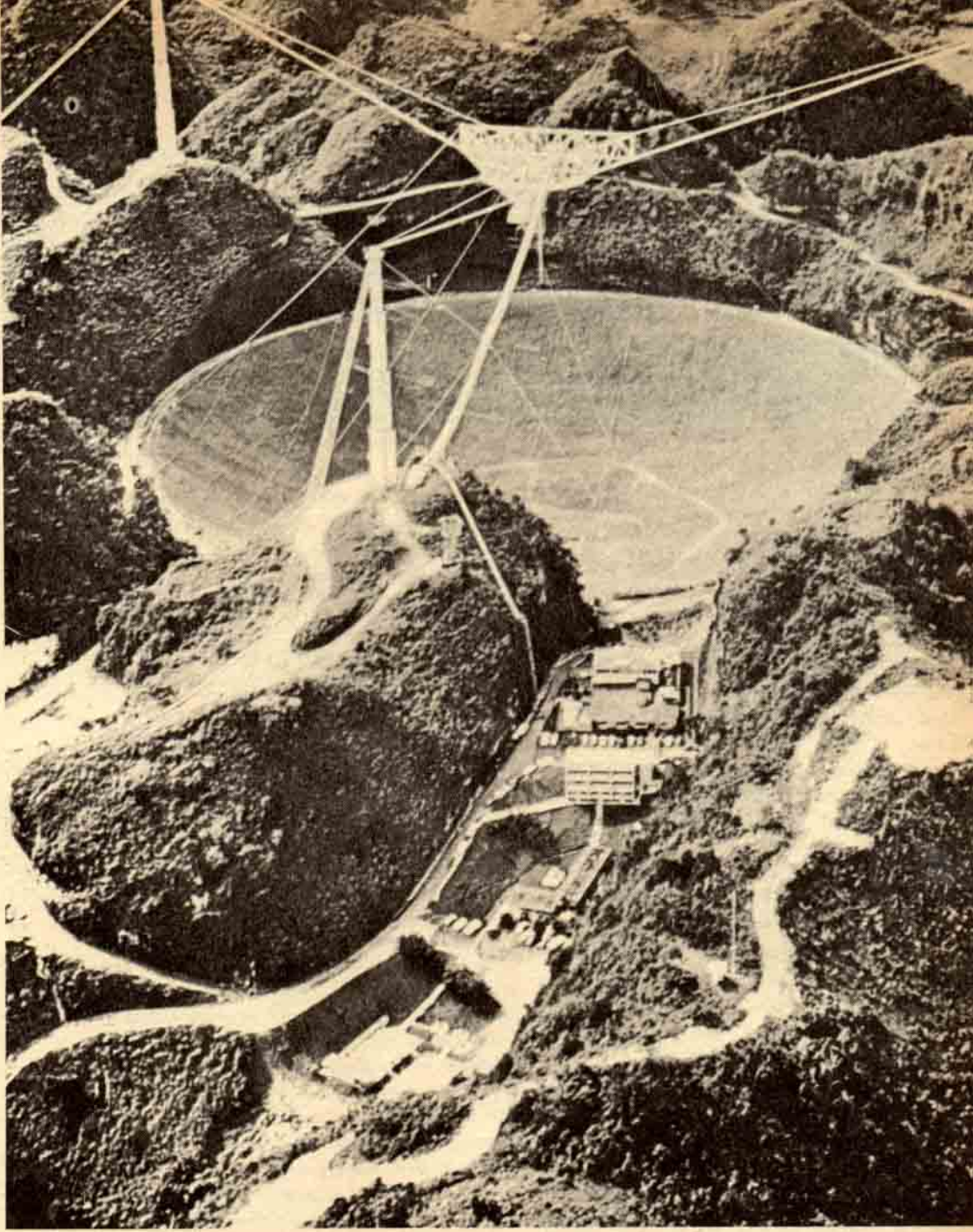
Uzaydaki birçok cisimler enerjilerinin bir yan ürünü olarak elektromanyetik dalgalar yayınlılar. Bir radyo teleskop, gelen bu karmakarışık sinyallerden bir kısmını zapteder ve evinizdeki radyoyu herhangi bir istasyona getirdiğiniz gibi alıcıyı ayarladığınız yere göre bunları verir. Pulsar sinyalleri diğerlerine nazaran daha zayıftır ve genellikle rastlanmayan dalga boylarındadır.

Pulsarlar 1967 yazında, Dr. Anthony Newish tarafından yönetilen bir astronomi grubunun üyelerinden olan Jocelyn Bell tarafından bir tesadüf eseri keşfedilmiştir. Gurup, zayıf ve hızla değişen sinyalleri kaydetmek üzere özel olarak donatılmış yeni bir Cambridge Üniversitesi radyo teleskobu ile çalışmaktaydı. Alet araya zayıf bir parazit olarak giren garip sinyalleri yakalamak yönünden idealdi.

Bu tip karışmalar doğaldır ve çok kez otomobillerdeki telsiz telefonlar gibi dünya üzerindeki vericiler tarafından meydana gelirler. Fakat İngiliz astronomları bunu izlemeye çalıştıklarında, sinyalin dünya dışında bir yerden geldiğini gördüler. Buluşlarının aslına sistemetik bir şekilde araştırmaya giriştikleri zaman ise esrar üstüne esrar perdeleri yığılmağa başladı.

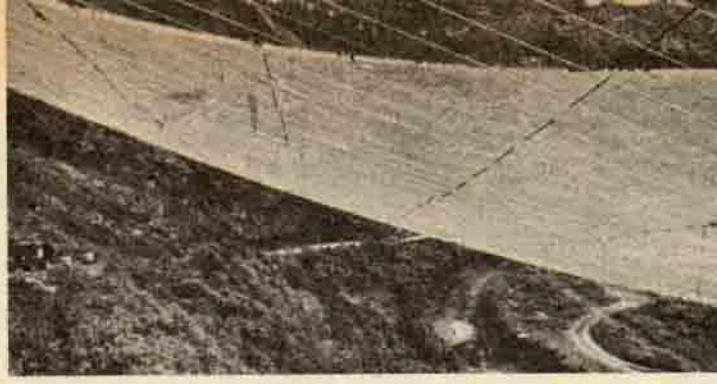
Radyo dalgaları da kelimeler gibi bir, «gramer», ve anlama sahiptirler. Örneğin, bir sesteki enerji değişimi (veya «ses tonu») sinyale sebep olan eletronların ısıları hakkında bilgi verir. Dalga boyundaki bir kayma, vericinin hareketinin hız ve yönünü tayin eder. İşte uzayın lisansı böyledir, bununla astronomlar radyo dalgalarını, bizim bir lügatı okuduğumuz gibi, okurlar ve ölçülerden; 1) dalgaları neyin neşrettiğini; 2) hangi tabiat olayının buna sebep olduğunu öğrenirler. Fakat pulsarlar meselesinde «kelimeler» Cambridge takımının, sinyallerin, dünyadan daha büyük olmayan bir cisimden geldiği sonucuna (varmalarına rağmen, sanki bilinmeyen bir dille yazılmış gibiydiler. Yoksa verici uzak bir yıldızın uydusu muydu? Yapılan ölçüler bunun böyle olmadığını isbatlıyordu.





Arecibo teleskopunun tam görünüşü: Antenin kendisi, destek ve bağlantıları 140 metre yüksekte reflektörün tam odak noktasında asılıdır. (Çapı 305 metre.) Resimde dağların çevrelediği tabii bir kâsenin üzerine konulmuş olan bu muazzam teleskop ve civarındaki diğer tesisler görülmektedir.





**Bu ışık yükselticinin (amplifikatör) yardımıyla bilgiler Pulsar'ların optik ışınlarını yakalamağı ümit ediyorlar. Sağda yadiyi kaplayan örülmüş yıldan muazzam reflektörün bir parçası görülmektedir.**

Bir çok astronom araştırmaya katıldı. Atınım-  
ların geldiği bölgede, çekilmiş olan bütün fotoğ-  
raflar üzerinde bir araştırma yapıldı. Kaynak he-  
men, o zamana kadar farkedilmeyen hafif mavimsi  
bir parıltı şekline büründü. Hâlâ atınımlar kesin  
olarak oradan geliyor gibi görünmüyorlardı. Aynı  
zamanda diğer bir ihtimal olarak bir de kızıl yıl-  
dız keşfedildi. Fakat astronomların aslında bulmak  
istedikleri radyo dalgaları ile aynı uyumda optik  
dalgalara yayınlayan bir yıldızdı. Yeshiva Üniversi-  
tesinden Dr. Alastair Cameron «akıl durduran bir  
play» diyordu. «Hayalet gibi.» diye ilâve etti Dr.  
Drake.

Bu iş böylece sürüp gitti ve ben Arciboda,  
merakla yeni ufuklara bakarak bekledim.

**Ya öyleyse?** Bütün garipliklere rağmen bu  
atınımların bizden daha ileri tekniğe ve zekâyâ  
sahip yaratıklar tarafından gönderilen gerçek sin-  
yaller olduğunu kabul edelim. O zaman biz de ge-  
riye sinyal yollayabilir miyiz?

Dr. Drake bana bunun ümitsiz bir çaba olaca-  
ğını söyledi. Önce aradaki muazzam mesafeyi hesa-  
ba katmalısınız. Radyo dalgaları ışık hızıyla-  
200.000 Km/sn. -gittikleri halde, bu sinyallerin en  
yakınının dünyaya ulaşmak için 100 yıl yol al-  
dıkları düşünülmektedir. Bu durumda bir «alo»  
sinyali gönderebilsek bile herhangi birinin bize,  
«kim sesleniyor?» deyişini, ancak 200 yıl sonra  
duyabileceğiz.

Arcibo'nun radyo teleskobu milyonda bir  
wattın binde biri kadar güçte sinyalleri zaptede-  
biliyor. Bu o derece zayıf bir ses ki, onun yanında  
yağan karın sesi, bir dağ yamacından yuvarlanan  
iri bir kayanın gürültüsü gibi geliyor. Eğer sadece  
bir veya iki ışık yılı -birkaç trilyon mil- ötede tek-  
nolojik bir uygarlık bulunsaydı onların iş haberi-  
leşme şebekesine ya da en azından bir yıl kadar  
önceki TV ve radyo istasyonlarının yayınlarına gi-  
rebilirdik. Fakat 100 ya da daha fazla ışık yılı

uzaklıklar bu denli zayıf sinyallerin anlaşılması için  
çok fazladır.

Günün birinde daha gelişmiş araçlarla daha  
uzaklara kulak misafiri olabiliriz. O vakit, bu tip  
bir uygarlığın bize öğreteceklerini de öğrenebiliriz  
belki. Birbirleriyle ilgisiz sinyallerin ılsanını çözme-  
ğe çalışmak çok güç bir problem olabilirdi, fakat  
şimdiden, elimizde hayati bir anahtar var; tabiat  
kanunları. Bu kanunlar uzayın her tarafında aynı de-  
recede geçerli görünüyor. Herhangi bir teknolojik  
uygarlığın da bunları bilmesi gerekir.

**Bilinmeyenın sınırı.** Nihayet Arcibo'nun da-  
ha yıllarca, uzayın derinliklerinden gelen bu sika-  
yetçi fısıltılarla uğraşacağını bilerek bu keşif gezi-  
sinde bir süre yolcu olmaktan memnun oradan ay-  
rıldım. İçimi rahatlatan diğer bir husus da aströ-  
nomların uzayda meydana gelen yeni bir olay kar-  
şısında nasıl teoki gösterdiklerine şahit olabilmem-  
di.

Beni eve götüren uçak öğleden sonra geç saat-  
lerde Atlantiğin üzerinden geçiyordu. Altın gibi par-  
layan bir ışıktaki oturup aşağıda gittikçe kararan su-  
lara bakmak öyle tuhaf bir his veriyordu ki insana.  
Hayat işte böyle Okyanuslarda başlamıştı. Ve ilkel  
yaratıklar karayı görürerek üzerine tırmandılar. Şim-  
di yine aynı derecede ilkel hayat, göklerin ötesinde,  
akıl durduran uzayı görüyor. Ve uzayı, bir balığın  
karayı anlayabildiğinden daha fazla anlamıyorsa da  
ne olursa olsun oraya çıkmak üzeredir.

İnsanı, henüz o duymadığı halde, bir şey mi  
çağırıyor? Acaba hayatı, ta başlangıçtan beri belli  
bir yere yönelten işaretler mi var? Orada bizi bek-  
leyen, hatta hiç sormadığımız soruların cevaplarını  
bulunmaktadır? Eğer öyleyse Arciboda yapılmakta  
olan iş, bütün astronomların ve uzay adamlarının  
yaptığı iş, pek âlâ Emily Dickinson'un sözleriyle,  
«dünyadaki en muhteşem iş» olarak tanımlanabilir.

*Readers Digest'ten çeviren:  
Sema Halli*



# OVONİK

Bir ovonik'in müthiş basıtlığı: iki iletken metal çubuk birbirlerine değdikleri noktanın yakınlarında ince bir cam tabakası ile kaplanıyor.

## İLETKEN CAMLAR

Renand de La Taille

**D**elikli demir çıktı, mertlik bozuldu der gibilerden transistör çıkınca o koca koca radyo lambaları da müzelik eşya sırasına gireli bir hayli oluyor. Ama bilim dünyasında en güçlü bir buluş bile bir aşama olmuş, günün birinde daha devrimci bir buluşa yerini bırakmıştır. Taşınır radyo deyince hemen akla transistörlü radyo geliyor ya, belki de bir kuşak sonra gençler «ne ilkel, ne dayanıksız şey» diyecekler karşısına geçip; sebebi de ovonikli radyo veya televizyona alışverişmelerinden. Bu sözcüğü yadırgıyoruz biraz; şüphe yok ki günün birinde elektronik beyin veya sputnik gibi alışlagelmiş bir terim olacak.

Gün geçmez ki bir yeni keşfin adını duymayalım veya yeni bir icat ortaya çıkmasın. Gerçekte ise bir alanda kesin bir gelişim sağlayacak icat ne kadar ilerici bir yenilik olursa olsun maliyeti yüksek veya yapımı karmakarışık ise öneminden çok şey yitirir. Oysa radyo alanında transistör gerçek bir gelişimdir. Bir kere radyo lambalarından küçük, daha dayanıklı, az akım harcayan, maliyeti ucuz bir nesnedir transistör. Cep radyolarını, minicik alıcı vericileri, yapma uydulardan ayın resmini çekip gönderen küçük hacimli televizyonları ona borçluyuz hep. Aklımıza gelebilir: o eski radyo lambaları kullanılmıyor mu diye. Televizyon alıcılarının

ekranının arkasında koca bir radyo lambası tipi bir lamba vardır hâlâ, hem de kolay kırılır, çok akım harcar, çabuk ısınır oluşuna rağmen; alıcıyı enine büyütmesi de caba. İşte elektronik alanında transistör neyse, ovolkler de öylesine, transistörün papucunu dama attırarak nitelikte bir keşiftir. Daha şimdiden cep radyosu büyüklüğünde elektronik beyin, mukavva kalınlığında televizyon alıcısı lafları edilmekte.

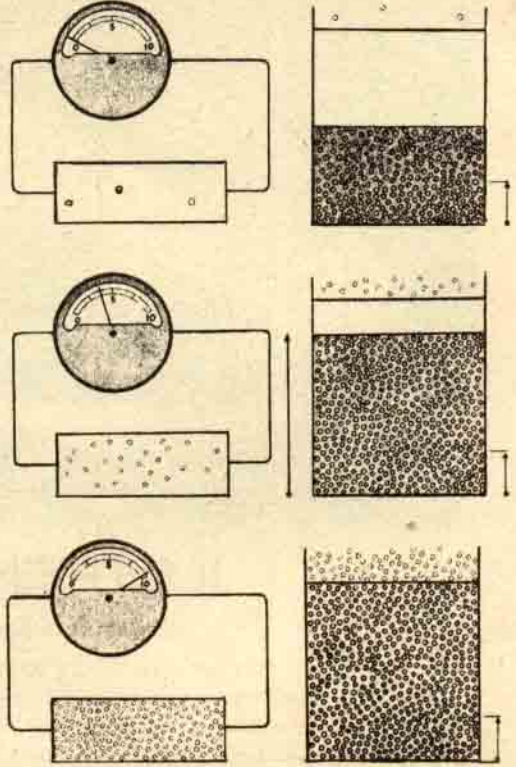
Geçen asırda kâşiflerin en garip yönleri aynı kişinin önce daha kullanışlı bir teleskop, sonra üstün bir fotoğraf makinesi, günün birinde bir ilaç, başka birgün vites kutusuna başka bir dişli, daha sonra kuru iklimlerde yetişebilecek bir mısır tanesi, sonra da, bir deterjanın geliştirilmesinde başka başka yollardan bilime katkıda bulunmalarıdır. 1922'de Amerika'da Ohio'da doğan Prof. Ovshinsky'de işte böylesine, sanki geçen asırdan kalma bir kâşif: katı hal fiziği nöro-fizyoloji, kimya, metalürji dendi mi bu alanlarda onun ismine rastlamak mümkündür. Üstelik şizofrenide hayati kimya faktörleri, veya kedilerin göz merceklelerinin uyumu konularında yazdığı eserler yabana atılır olmadığı gibi servo-mekanizm denince de ismi bir otorite sayılır. Prof. Ovshinsky'nin tescil edilmiş 38 buluşu vardır. Bu yazıda sadece onun buluşlarından biri, camdan yapılma yarı-iletkenlerden söz etmek istiyoruz.

Yarı-iletkenlere yeni bir buluş gözüyle bakamayız. Daha ilk radyo, galenli bir alıcıyla yapılmıştır; galen ise zaten yarı-iletkendir. Yarı-iletken diye akım geçirmeyen yalıtkan bir madde ile akım geçiren iletken bir madde arası bir özelliğe sahip elementlere denir. Başka bir deyimle elektrik direklerinde kullanılan porselen fincanlar ile direklere bağlı bakır teller arası bir şeydir yarı-iletkenler. Özellikleri ise bağlantı yerlerinde kullanıldıkça akımı tek yönlü geçirmeleri, paralel bağantılarla bu akımı arttırabilmeleridir. Kısacası dirençleri çok olmakla beraber bir yalıtkan gibi akımın yolunu tamamen kesmeyip az bir kısmına yol vermeleri önemlidir.

Quantum teorisine uygun olarak bir kristalde atomların düzgün ve biçimli bağlantısı sayesinde hareket halindeki bir elektron yön değiştirip enerjisinin kaybetmeden önce uzun bir mesafe kat edebilir. Amorf cisminde ise aksine elektronlar düzensiz bir yapı içinde uzun bir mesafe kat edemezler, sanki karmakarışık bir atom ağına düşmüş gibi geçit bulamazlar. Aslında böyle bir yapıda elektronlar bir atomdan ötekine gidip gelirler; hattâ camda o kadar yüksek bir yoğunluk vardır ki sanki tuzağa düşmüş gibi elektronlar ayrı bir güç katkısı olmadıkça hareket bile edemezler.

Yarı iletken bir kristale gelince, o düzgün yapı içinde elektronun atlayamayacağı belli enerji engeli vardır birleşme değeri ile iletim değeri arasında. Elektronun bu engeli aşması ancak dışarıdan gelecek bir enerji katkısıyla olur. Engel ise doğrudan doğruya kristalin yapısındaki mükemmellik ya da kristale katılan yabancı elementlerle ilgili olup iletkenlik o ölçülerde değişir. Buradan da anlaşılıyor ki kristalin meydana geliş sırasında milyonda bir ölçülere kadar dikkatli hareket etmek ve çok hassas aletler kullanmak, karmaşık işlemler yapmak gerekiyor. Yani maliyet yükseliyor, transistörler pahalıya maloluyordu.

Amorf cisimlerde, yani camda, yukarıdaki açıklama ufak tefek farklılıklarla aynen geçerlidir. Gerçekten amorf cisimdeki tek tek atomların düzgün yapısı iletkenliği sağlar, fakat bağlantılardaki düzensizlik tıpkı birleşme değeri ile iletim değeri arasındaki engel gibidir. Ve gene tıpkı yarı iletken kristallerde olduğu gibi belli bir enerji katkısıyla, belli bir voltaj eşliğinin üstünde bu engel aşılabılır, yani cam artık iletken olur. İşte, Prof. Ovshinsky'nin buluşu buradadır: Yapımı dikkat, hassas alet ve masraf isteyen yarı-iletken kristal yani transistör yerine en ucuzundan cam kullanmak. Üstelik transistörlerin sıhhati atom yapılarındaki bağlantıların düzgünlüğü ile yakından ilgilidir ve bu dü-



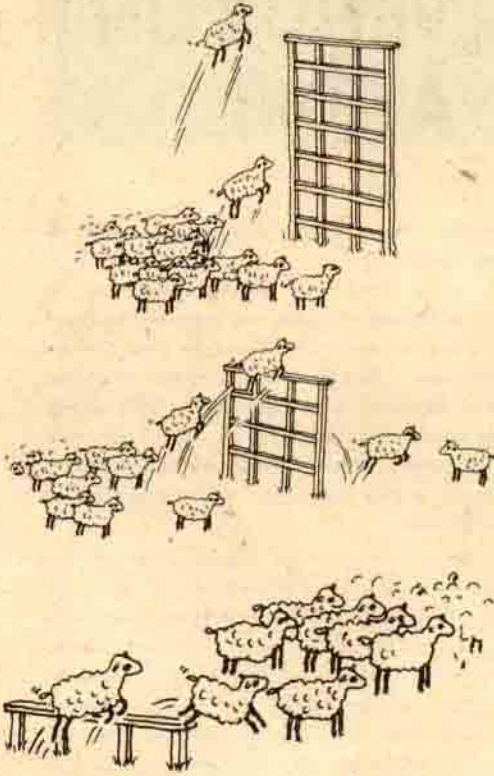
**Madde içinde elektronların hareketi belirli enerji seviyelerinde duraklayan bir elektrik akımı meydana getirir. Şekil 1 de bir yalıtkan görüyoruz. elektronların bulunduğu değerlik seviyesi iletken düzeyinden termik hareketle elektronların aşılamayacağı kadar büyük bir enerji düzeyi ile ayrılmıştır; bir başka deyimle engel aşılmayacak kadar yüksektir. Şekil 2 de: bir yarı iletkeni görüyoruz. Engel**

zen bazı dış etkenler, örneğin iyon radyasyonları etkisiyle değişebilir, transistörün kullanıldığı alet de çalışmaz hale gelebilir. Buna karşıt, camdaki yalıtkanlık cam yapısında kullanılan ilkel maddelerin şu veya bu oluşuyla değişir ancak. İlkel maddelerin saf veya kirli oluşu çok önemli değildir. Hassas aletler, ölçüler gerektirmez. Ayrıca atom yapıları radyasyonla da etkilenmez. İşte buluşun asıl özelliği de burada: transistörden daha kullanışlı yapımı kolay, mâliyeti ucuz yeni bir yarı-iletken: ovonik.

Prof Ovshinsky tarafından 2 tür ovonik yapılmıştır: bunlardan bir tanesi basamaklı anahtar



# AŞILACAK BİR ENGEL



aşılacak kadar yüksek değildir ve elektronların iletken düzeyine sıçrayabilmesi için gerekli enerji oldukça düşüktür. Termik hareketler elektronların engeli aşmasını sağlayacak güçtedir fakat elde edilen akım oldukça sayıftır. Şekil 3 de ise bir iletken bulunmaktadır, en zayıf bir elektrik alanı etkisi ile dahi elektronlar iletken düzeyine geçecek hızı kazanabilmektedir.

(OTS); 2. bellekli anahtar (OMS). Bunlardan her ikisi de son derece basittir. 2 elektrot arasına çok ince bir cam tabakası konur. Bazı hallerde birbirine bir kaç mikron yaklaşan iki teli camla yalıtkan hale getirerek yapılabilir. Bazen de iki ince maden zarı arasına cam zarı konur. İletken olarak genellikle, tungsten, platin, bakır, bazen de kömür kullanılmaktadır. Araya konan cam tabakasının yapımından da arsenik, selenyum, germanyum gibi maddeler temel olarak alınır. Ovoniklerin çalışması çok basittir. Örneğin bellekli anahtarı ele alalım: 2 elektrod arasındaki belli bir potansiyel sınırına

varana kadar yalıtkanlık önemlidir. Fakat bu potansiyel eşiği aşıldınca yalıtkanlık birden bire sıfıra düşer ve kolayca bir akım geçişi sağlanır. Kısacası ovonik belli bir akım basamağına kadar yalıtkan, belli bir dereceden sonra iletken olur. İşin asıl ilginç tarafı bir kere iletken hale geldikten sonra voltaj, basamak gücünden aşağıya düşse bile artık o ovonik iletken kalır. Hatta akım kesilse ve yeniden verilse bile şayet ovonik iletken halde bırakılmışsa, gene iletken olur. Gereğinde oru tekrar yalıtkan hale getirmek isteniyorsa, yüksek potansiyelli çok kısa bir şok yapılır.

İşte bellekli anahtarın ovonik'in bu özelliğinden ötürü ordinatorlerde kullanılma şansı artar. Yeni iletken hale getirildiğinde yeni bir şok dalgası verilerine kadar iletken kalışıyla daima açık bir bağlantı yoluyla bilgisine danışılabilir. Böylece eski ordinatorlerde, nasıl ki belli bir kullanışta, belli bir bilgi verip sonradan o programı bozmak gerekiyorsa, artık ovonik kullanılmışsa programı tahrip etmek gerekmiyecektir.

Ovoniklerin yapımındaki kolaylık, elektrik akımının sarfiyatındaki ekonomi, hızlı çalışma imkânı, ve az önce söylediğimiz bellek yeterliliği ileride elektronik beyin endüstrisinde devrim yapacak bir buluş haline getirmiştir, onu.

Ovonik OTS, yeni basamaklı anahtarlar da aynı prensibe dayanarak çalışır. Akım yükü basamak potansiyelinden aşağı ise yalıtkan, yukarı ise iletken hale geçer. Fakat akım düştüğü anda o da tekrar yalıtkan hale gelir. Böylece OMS dakik bellek yeteneği yoktur. Bu demektir ki OTS telekomande bir anahtar gibi kullanılabilir. Bu özelliğiyle elektronik hesap makinelerinde, elektronik beyinlerde rahatlıkla kullanılabileceği gibi yapımındaki çok ince, hatta mikroskopik denebilecek zar tabakaları halinde iletken cam bu makinelerin son derece küçük tutulmasına yarayacaktır. İşin daha ticarî yönü her halde televizyon olacaktır. Televizyon ekranındaki katod lambası ortadan kalkacak, onun yerine yamyası bir levha gibi ovoniklerden yapılmış düz bir ekran konabilecektir. Elektrodlarının şeffaf bir iletken yapılmaması yatay dikey elektrodlü ovonikli iletkenlerin kullanılması böyle bir televizyon ekranını ovonikler yardımıyla gerçekleştirmesini kolaylıkla sağlayabilecektir. Bugün televizyonda kullanılan çizgi görüntü yerine gazetelerdeki resim baskısını andıran ve çok daha belirgin nokta görüntü seyredeceğiz artık.

Uyumuştum bir gece,  
Kumsal bir kıyıda.  
Uyandım serin rüzgârdan,  
Silkindim rüyamdan.  
Ve açınca gözlerimi,  
Sabah Yıldızını gördüm.

*Victor Hugo*

# MAYIS AYI VENÜS'ÜN AYIDIR

*Michel Rouzé*

**A**ya gidiş yarışında, Amerika'lıların görmeğe değer bir başarı elde etmek üzere oldukları bu sıralarda, tabii uydumuz Aydan başka, fezada daha da bazı amaçların bulunduğunu biraz unutuyoruz belki. Arza en yakın bulunan ve yörüngeleri arzın bir tarafından öbür tarafına düşen iki gezegen yıldız, bugün elimizin yetiyebileceği mevkiilerdedir. Sondajın daha uzaklara, bir yandan Merküre, öte yandan Jüpiter'e kadar uzanması için geçecek olan yılların sayısı muhtemelen çok olmayacaktır. İnsan neslinin mukadderatı, Güneş sistemi büyüklüğünde genişlemektedir. Ancak, bu değişikliği tamamiyle idrâk edebilmemiz için, şüphesiz ki bir zaman gerektir.

Şimdi beş aydan beri yeni iki Sovyet aracı Venüse doğru süzülüp gitmektedir. Eğer her şey yolunda giderse, bu araçlar, astronomların «kız kardeş» dedikleri bu yıldızın üzerine yumuşak bir iniş yapacaklardır. Venüsün bize akrabalığı, onun bizim yerküremizle hemen hemen aynı büyüklükte olmasındandır. Kız kardeşimiz Venüsün esrarangeiz yönü, onun daimi surette kalın bir bulut tabakasıyla peçelenmiş olmasıdır ki bu da, onu optik âletlerle görmemize engeldir. Radioastronomi ile yapılan Amerikan ve Sovyet sondajlarından anlaşıldığına göre, bu acaip gezegendeki fiziksel nitelikler, bizim dünyamızdakinden çok farklıdır.

Venüsün kendi eksenini üzerindeki dönüş periyodu, ötedenberi birbirini tutmayan hesaplara yol açmaktadır ki bu da, dünyamızdaki zaman ölçüleriyle 24 saat ile 225 gün arasında oynamaktadır. Amerikan ve Sovyet radyoastronomları, en son olarak, bu periyodu 245 gün kabul edip anlaşıyorlardı. Venüste, güneşin doğuşundan batışına dek geçen bir gün, arzdeki dört aya karşılıktır. Oysa, bir kaç Fransız astronomu, Venüsün atmosferindeki bir lekeyi izleyerek, bu gezegenin kendi üzerindeki bir dönüşünün 4 gün sürdüğü sonucuna varmışlardır. Astronomların fikir birliğinde bulundukları bir eksen üzerinde, dünyaya nazaran ters yönde dönme nokta varsa, o da şudur ki, Venüs gezegeni, kendi

mektedir. Yani, Venüste güneş batıdan doğar, doğuda batar.

Venüs yüzeyindeki sıcaklık, atmosferinin terkihi ve atmosferik basınç da tartışılan bir konudur. Radarla yapılan ilk izlemelere göre, Venüsün yüzeyindeki sıcaklığın yaklaşık olarak 400° santigrad değerinde bulunduğu tahmin edilmektedir. Gezegenler konusunda büyük bir uzman olan Fransız astronomu Audoin Dollfus, Venüs atmosferinin spektral analizi sonucunda, su buharları izlerine rastlamıştır.

Venüs hakkında bazı bilgiler sunan ilk feza aracı, Amerika'lıların Mariner-2 aracıdır ki bu da, 1962 yılında Venüsün 34.000 kilometre yakınından geçmişti. Ancak, verilen bilgiler silikti, tartışılan konuların hiç birisini aydınlatamamıştı. Sovyetler ise, 1961 yılından itibaren üç araç göndermişlerdi, bunlar da henüz amaca varmadan, radyo sinyallerini kesmişlerdi. Bu devirlerde yaptıkları füzelerle Amerika'lıları geçen Sovyetler, diğer taraftan, feza endüstriyi bakımından geri olup, yeter derecede ince elektronik cihazlar yapamıyorlardı. Rus mühendisleri, bu başarısızlığı gidermeğe çalıştılar ve 1967 yılı Ekim ayında, Venüs - 4 aracı gezegenin çevresine gelip, paraşütlü bir kapsülü Venüs atmosferine salıverdiler. Bu kapsül, 24 kilometreden itibaren 1,5 saat süren mesajlar vermişti. Venüs yüzündeki sıcaklık önceki tahminlerden daha az olup, 280° santigrad idi. Atmosfer terkihi ise, % 90 karbonik gaz, % 2-4 azot, oksijen ve su buharından ibaretti. Basınç ise, arz ölçülerine göre, yaklaşık olarak 20 atmosferdi.

Hemen hemen gene o zamanlarda, Amerikan sondaj aracı Mariner-5, Venüs çevresinde dolayıyordu. Bu araç, gezegene 4.000 kilometre kadar yaklaşarak, onun çevresinde bulunanlar hakkında değerli bilgiler vermekteydi. Venüsde bir manyetik alan yoktu, veya varsa, gayet zayıftı. Radyasyon kuşağı da yoktur, ama buna karşılık, iyonize olmuş bir atmosferik tabaka vardır ki bu da, arzın iyonlarıyla mukayese edilebilir.



Mariner-5 ile Venüs-4 araçlarının verdikleri ölçüler birbirine kısmen uygun geliyor ve birbirini tamamlıyordu. Amerikan sondajının verdiği bilgiler, büyük kısmıyla, radyo-elektrik sinyallerinin değişimlerini kapsıyordu ki bu sinyaller de, arza ulaşmak üzere, Venüs atmosferini teğet olarak geçeceklerdi. Amerikan astrofizikçileri, bu değişimleri değerlendirmek için, Venüs-4 tarafından verilmiş kimyasal analizlere dayanılarak tertiplenen bir Venüs atmosferinden faydalanmışlardı.

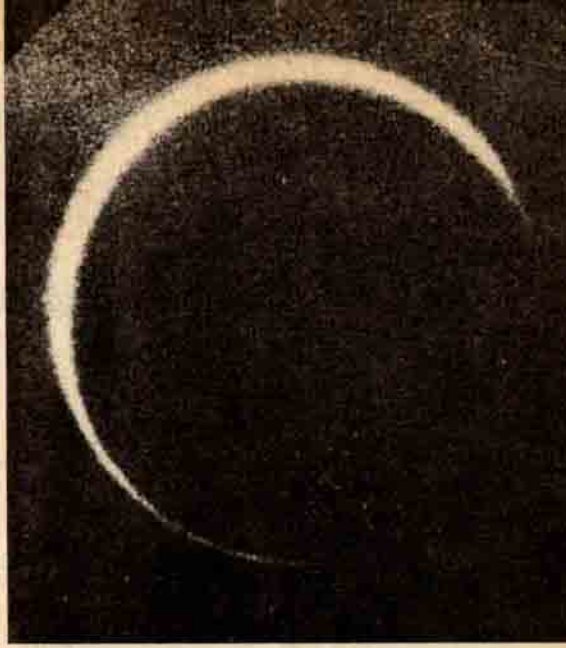
Bununla beraber, Moskova'da açıklanan sonuçlar, Amerika'lılar tarafından kısmen itirazla karşılanmıştı ve Ruslar bazı yönlerde onları haklı bulmak temayülünü göstermişlerdi. Venüs-4 aracının bazı ölçme aletleri, bilhassa manometreler, üzerlerine yüklenen fiziksel şartlara tahammül edememiş, bu ölçme gereçleri satürasyon haline gelmişlerdi ve böylece, açıklanan sonuçlar, cihazın durmasından önce verdiği bilgilerin enterpolasyonu metodu ile elde edilmişti.

Bütün bu zorlukları hesaba katarak, Sovyet mühendisleri sonraki Venüs-5 ve Venüs-6 ile övünebildiler. Önceliklere göre biraz daha ağır olan bu iki araç, daha büyük sayıda ve daha geliştirilmiş ölçme aletleri taşıyorlardı. Bu araçlar, daha sık ölçmeler yapacak ve buna, inişe kadar devam edecekleri umulmaktadır. Ve eğer, yıldızın zeminine temas fazlaca sert olmaz ise, aletler belki daha da bir müddet çalışacaklardır.

Yerdeki alma cihazları da geliştirilmişlerdir. En iyi randıman alabilmek için, yıldızlararası verici cihazlarda ışın enerjisi mümkün olduğu kadar dar frekanslı bantlar üzerinde toplanmıştır. Dünyanın, sondaj gerecinin ve sonra da Venüsün yürüngeleri üzerinde mütakabil hareketleri, alıcıdaki frekansı değiştiren Doppler tesirinin de değişmesine sebep olmaktadır. Böylece, verilen sinyalleri kaçırmak tehlikesi vardır, fakat bu, alıcı cihazdaki bir otomatik ayarlama tertibatı ile önlenmiştir.

Rus teknisyenleri, yıldızlararası telekomünikasyon konusunda karşılaşılan güçlükleri teyit ediyorlar. Uzayda yüklü partiküller vardır ve bunlar da, radioelektrik sinyalleri etkileyerek, alıcı cihazların işini güçleştirir. Oysa, bu tesirler, yıldızlararası ışın yapının nitelikleri hakkında bilgiler de veriyor. Bütün bunlar, yalnız astrofizikçileri değil, kozmik uçuşlar yapan insanların güvenliğini de ilgilendirmektedir, çünkü bu suretle, güneş fırtınaları ve elektrik yüklü partikül bulutları hakkında daha iyi bilgiler elde edilmiş oluyor.

Uzun sürecek gezileri boyunca, Venüs-5 ve Venüs-6 uzay araçları, bu gibi bir çok bilgiler ve



Venüs'ün bu fotoğrafı 18 Haziran 1964'de Kaliforniya'daki Table Mountain Gözlemevinde çekilmiştir. Gezegenin ağır atmosferi yüzünden ışığın yayılması dolayısıyla resimde görülen hilafin sivri uçları bir hâle meydana getirmektedir.

receklerdir. Yakın bir zamanda, bu araçlar esas amaçlarına ulaşma devrine girecekler ve laboratuvar niteliğinde olan kapsüller salarak, bunların iki veya üç saat sonra Venüsün konuksever olmayan toprağına varmalarını sağlayacaklar. Venüs, deniz köpüğünden doğmuş bir tanrıçayı sembolize edebilmek için kötü seçilmiştir. Bu gezegene ulaşabilecek kozmonotlar, oranın ikliminde yüksek basınç, bir kaç yüz santigrad ısı, hava yerine karbon gazı bulacaklardır. Manzaraya gelince, her halde insan ruhunu karanlıktan bir kabus gibidir orası. Oranın o kesif atmosferinde, ışın yansıması öyledir ki, insan bir yüzey üzerinde bulunduğu halde, kendisini bir çukurun dibinde gibi görür. Ufuk, her tarafa dik bir yamaç gibi görünür, hatları da eğridir. Oraya daha yakın bulunan güneş, sis içerisinden kırışık, göz kamaştırıcı ve yakıcı bir kitle halinde gözükür. Geceleri ise, ışık demetleri, atmosferin yüksek katlarında saklanarak, gezegenin çevresinde dönerler ve onun yüzeyini titrek bir ışıkla aydınlatırlar.

İşte, iki Sovyet uzay aracının bize hakkında en geniş bilgiler göndereceği o çoban yıldızı böyledir!

*Constellation'dan çeviren:  
Hüseyin Turgut*

**Not:** Bu yazı baskıya verildiği sırada Sovyetlerin göndermiş olduğu Venüs-5 uzayaracı Venüso yumuşak iniş yapmıştır.

# DÜNYACA TANINMIŞ BİR BİLGİNİN GÖZÜ İLE

## BİLİMSEL HALK YAYININDA BİLİM ADAMININ ROLÜ

Louis De Broglie

**B**ilimsel konuların vülgarizasyonu, yani uzman olmayanlar için yayını, bugün çok önemli ve çok nazik bir problem halini almıştır; çok önemli, zira halkın, bilimin ilerlemelerinin büyüklüğünü, entelektüel kıymetlerini ve insan kütelerinin geleceğinde ve uygarlıklarında yapabileceği etkileri takdir edecek durumda olması esastır; çok nazik, zira bilimsel malûmat günden güne o kadar çoğalmakta ve o kadar karışık bir hâle gelmektedir ki gerçeği bozmadan bu bilgileri halkın anlayacağı bir şekilde yaymak çok güçleşmektedir. Bilim adamının bu alandaki çalışmasında daima iki nokta arasında bir çekişme olacaktır; bilimin buluşlarını vülgarize etmek arzusu ve bilimsel hakikatten uzaklaşmamak düşüncesi.

İnsan kütelerinin entelektüel ilerlemesinde zaruri bir faktör olması, doğurabileceği yanlışlık tehlikeleri sebebiyle, bilim adamı bugün geçmişe nazaran bilimsel vülgarizasyona daha çok meşgul olmak zorundadır. Bilim adamı, alışkanlıkları ve entelektüel oluşu ile kendisi ve meslekdaşlar tarafından elde edilen sonuçları, vülgarizasyonun daima biraz basit şekliyle arz etmekten, uzman olarak işlerinde çalışmayı tercih eder. Bu eğilim tabiidir ve bir dercede haklıdır, zira bilim vülgarizasyonla değil, fakat ihtisas çalışmalarıyla ilerler. Zaten pek çok bilim adamı vülgarizasyonun gerektirdiği özel kabiliyetleri haiz değildir. Bu halde şu tehlikeler doğabilir: vülgarizasyonun bilimin son gelişmelerinden haberdar olmayan veya bunları yanlış mânâlandırarak yazarlar, yahut ta ticarî gaye ile çok okuyucu elde etmek için yazılarının seviyesini düşürerek gerçekten de uzaklaşan yazarlar tarafından yapılması.

Modern toplumdaki rolünü müdrik gerçek bilim adamı, vülgarizasyona karşı ilgisiz kalamaz, bilimdeki gelişmeler ve pratik sonuçlarının önemi hakkında halkı ancak o doğru bir şekilde aydınlatabilir. Kendisi bu çalışmaya iştirak etmese dahi, vülgarizasyonu kontrol etmek vazifesidir. Böylece doğ-

ru yolda olanları teşvik etmiş, yanlış yollara sapanlara da ihtarda bulunmuş olur.

Bu, kolay bir iş olmayacaktır, zira bilimsel vülgarizasyon kitaplarını gösterebiliriz (\*). Bunlar ekseriya yetkili bilim adamları tarafından yazılmıştır ve bazan okunmaları alışık olmayan için güçtür. Bu eserler, kuvvetli kültürü olan şahıslara, profesörlere, mühendislere veya bazan da başka bir ihtisasın bilim adamlarına hitap eder. Önemi tartışılmayacak olan bu kıymetli yazılar büyük halk kütelerine giremez. Bunlardan başka daha geniş vülgarizasyon eserleri vardır. Burada tafsilât daha mahduttur ve yazılar daha kolay anlaşılır. Daha geniş bir kütleye hitap eden bu eserler arasında da kıymetlileri vardır, çok faydaları olmuştur ve teşvike de layıktırlar. Bir de bilimdeki gelişmelerin sonuçlarında faydalanan gelecek için çekici fikirleri, olayları ihtiva eden yazılar vardır («science fiction» örnekleri). Bunlar, bilhassa gençler için, temel ve uygulamalı bilime merak ve yönelmek bakımından yararlı olabilir. Jules Verne'in eserlerine hepimiz hayranız, fakat bu alan, kıymetli olduğu kadar, zayıf zemin üzerinde ilerlediğinden çok tehlikeli de olabilir.

Bu sebeplerle, bilimsel vülgarizasyon edebiyatının kaliteli olması için büyük bir gayret ve iyi bir kontrole ihtiyaç vardır.

*Ceviren: Dr. Hikmet Bilir*

(\*) Nobel ödülü sahibi birkaç bilim adamının yüksek vülgarizasyon eserlerinden örnekler veriyorum:

**EINSTEIN:** Evolution of Physics (Fiziğin Evrimi)

Special and General Relativity (Özel ve Genel Bağlılık)

**LOUIS de BROGLIE:** Matière et Lumière (Madde ve Işık)

Microphysique et Macrophysique (Mikrofizik ve Makrofizik)

Sur les Sentiers de la Science (Bilim Yollarında)

**MAX BORN:** Einstein's Theory of Relativity (Einstein'in Bağlılık Teorisi)

Restless Universe (Değişen Evren)

**HEISENBERG:** Principe d'Indéterminisme (Belirsizlik Prensibi)



# BAŞKA DÜNYALARA SEYAHAT



Doç. Dr. Muammer Dizer  
Kandilli Rasathanesi

**I**nsanlar gökyüzünü gözlemeğe başladığından beri alaka uyandıran şu suali ortaya atmakta gecikmemişlerdir: Gök cisimlerine gidilebilir ve üzerinde oturulabilir mi? Bu soru ortaya atılmasın. daki en mühim faktör, Dünya üzerinde daima mevcut olan iktisadi ve siyasi sıkıntıdan ziyade insanların tecessüsüdür. Mamafih 3000 sene evvel Psal-mist kader ve ızdırap dünyasından uzaklaşıp bir sükün dünyası bulmak için uzun güvercin kanatları kullanarak uçmayı denemiştir. O zamandan bu zamana gezegenler arası seyahat roman ve hikâyelere mevzu olmuştur.

Son senelere kadar mevcut imkânlarımız bizi, muazzam kainat içinde adeta kapalı bir dünyada yaşamağa mahkûm etmiştir. Fakat 1957 yılından itibaren, bilhassa Rus ve Amerikan bilim adamlarının füze ve peyk alanındaki ilerlemeleri bizlere gezegenler arası seyahatin uzay gemileri ile mümkün olacağı ümidini kazandırmıştır. İşte peykimiz Ay'a varan füze ayın etrafında içinde hareket eden uzay adamları ve Venüs gezegenine doğru seyahate çıkan peykler ümitlerimize ışık tutan olaylardır.

Şimdiye kadar fırlatılmış füze ve uydulardan beklenen hizmet yalnız bilimsel bakımdan olmuştur. Fakat muayyen bir süre sonra seyahat için uzay gemilerinin yapılamıyacağını hiç kimse iddia edemez. O halde şu soru cevapını vermeğe çalışalım. Acaba elde edilecek imkânlar dünyamızı ne kadar genişletecektir? Bu soru cevapını hemen

vermek mümkündür. Dünyamız ancak güneş sistemi kadar genişleyebilir. Bu genişlik kainatın büyüklüğü karşısında hiç denecek kadar küçük kalır. Bunu bir misalle açıklayalım: Güneş sistemi içinde güneşten en uzak gezegen 5.899.270.000 kilometrede Pluton'dur. Bu gezegenin ışığı bize takriben 5,5 saatte gelmektedir. Halbuki buna mukabil, gökyüzündeki sayısız yıldızlardan bize en yakın olanı Alfa Centauri'nin ışığı ancak 4,5 yılda gelir. Yıldızın uzaklığını bulmak için 4,5 yıl içindeki saniye sayısı ile ışık hızı olan 300.000 kilometreyi çarpmak lâzımdır. Saatte 40.000 kilometre hızla giden bir feza gemisi Pluton gezegenine takriben 20 yılda varmasına rağmen en yakın yıldız Alfa Centauri'ye varabilmek için, değil insan yaşı, asırlar kâfi gelmeyecektir. Şu halde insan hayatının kısalığı feza seyahatimizi ancak güneş sistemi için mümkün kılacaktır.

Seyahatimiz gezegenler sistemi içinde olacağına göre herbir gezegen üzerindeki fiziksel şartların hayatımızı idameye imkân verip vermiyeceği tetkik edilecek problemlerin başında gelmektedir. Bu sebeple, gezegenler üzerinde yaşama şartlarını veren muhtelif astronomik sonuçlara göz atmak kâfi gelecektir. İlk sonuçlar doğrudan doğruya teleskopik gözlemlerle elde edilmiştir.

350 yıl kadar önce Galile tarafından keşfedilen ilk dürbünle zamanımızın 5 metre çapındaki dev teleskobu ve dev radyo teleskoplarla Ay ve gezegenlerin yüzey şartlarının neler olduğu hakkında bazı bilgiler elde edilmiştir. Şimdi sıra ile güneş sistemi



elemanları, Ay ve gezegenlerin yüzey ve fiziksel özelliklerinden bahsedelim :

İki metreden büyük çapa sahip teleskoplarla ve son günlerde ayın yüzeyine indirilen ve etrafında yapma uydular olarak hareket eden uydular ay üzerindeki ufak teferruatları bile görmek imkânını sağlamıştır. Şu halde Ay üzerinde göller, nehirler, şehirler olsa idi bunlar elimizdeki gözlem araçları ile kolayca görülebilecekti. Ay üzerindeki dikkati çeken en mühim teşekküller kraterler, dağlar ve içinde su bulunmayan denizlerdir. Bunlar arasında en başta gelen engebeler hiç şüphesiz kraterlerdir. Şimdiye kadar dürbünlerle inili ufaklı 3000 kadar krater sayılmıştır. Fakat peyklerle alınan resimler bu kraterlerin çok daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. Hernekadar bunlar görünüş bakımından yer yüzündeki kraterlere benzerlerse de büyüklük ve derinlikleriyle yer kraterlerinden ayrılırlar. Ay üzerinde münferit ve sıra dağlar da bulunmaktadır. Bunlar yer yüzündeki dağlara çok benzerler ve bunlar arasında yüksekliği 8.200 metreye varanları da vardır. Ay üzerinde dağlar arasında görülen geniş düzlüklere deniz denmesine rağmen bunların içinde su yoktur. Bunlar, içinde su olsaydı güneş ışınlarının buradan yansımaları dolayısıyla fark edilecekti. Ay üzerinde suyun olmayışı çekim kuvvetinin çok küçük olmasıyla açıklanır; zira denizlerde su bulunsaydı, gündüzün büyük sıcaklık dolayısıyla buharlaşacak ve Ay'ı kolayca terkedecek hız kazanarak uzaya dağılacaktı. Aynı sebepten Ay üzerindeki gaz molekülleri de Ay'ı terketmişlerdir. Bu sebeple ay bir atmosfere sahip değildir. Belki milyarlarca yıl evvel Ay üzerinde su ve atmosfer vardı, fakat yavaş yavaş Ay'ı terkederek bugünkü duruma gelmiştir.

Ay'ın güneşe dönük yüzeyindeki sıcaklık 135° olmasına rağmen karanlık kısımlarda bu sıcaklık sıfırın altında 53° ye varır. Gündüz ve gece arasındaki büyük sıcaklık değişimi Ay üzerindeki kayaların parçalanmasına sebep olur, keza devamlı meteor düşüşü bu parçalanmaya yardım etmektedir. Hergün ay üzerine bir milyondan fazla meteor düşmektedir. Ay bir atmosfere sahip olmadığı için, meteorlar boşluktaki hızı ile Ay yüzeyine çarparlar ve büyük tahribat yaparlar. Ay yüzeyindeki kayaların parçalanmasına büyük ölçüde yardım eden kozmik ışınlar, güneşten fırlatılan parçacıklar, X ışınları ve ultraviyole radyasyonunu da işaret edelim. Bu olayların Ay üzerine etkisi sonucu, Ay yüzeyi volkanik kül gibi bir toz tabakası ile örtülüdür. Bu tabakanın kalınlığı 30 cm. yi geçmemektedir. Aya

varan insanların karşılaşacağı nahoş olayların başında kozmik ışınlarla meteor yağmurları gelecektir. Bu sebeple yanında gıda, su ve havasını taşıyan Ay yolcusu yeraltı mağaralarında yaşamak zorundadır.

İkinci durak güneşe en yakın gezegen Merkür'dür. Merkür güneşe yakınlığı dolayısıyla, güneş batıktan hemen sonra batı ufkunda ve yahut doğmadan doğu ufkunda çok kısa müddet gözlenebilir. Bundan dolayı bu gezegen hakkında çok az bilgiye sahip bulunmaktayız. Her ne kadar bu gezegenin yüzey şekli gözlenememiş ise de güneş ışınlarının % 94 ünü yutup % 6 yansıtması sonucundan gayri muntazam bir yüzeye sahip olduğu anlaşılmıştır. Merkür güneş sistemi içinde en sıcak gezegen olup aydınlık kısımlarında sıcaklık 410° dir. Bu sıcaklıkta kurşunun eridiğini işaret edelim. Karanlık taraflarda ise bu sıcaklık sıfırın altında 273° dir. Bu şartlar altında her halde hiçbir feza seyahat bürosu Merkür gezegenine bir gezi tertip etmeği düşünmeyecektir.

Üçüncü durağımız Güneş ve Ay'dan sonra göğün en parlak cismi Venüs gezegenidir. Bu gezegenin yüzeyi hakkında kat'i hiç bir bilgiye sahip olmadığımız gibi, gördüğümüz kalın atmosferi hakkında da çok az bilgiye sahip bulunmaktayız. 90 kilometre kalınlığındaki atmosferde su buharı yoktur, buna mukabil çok miktarda karbondioksit gazı bulunmaktadır. Bu gaz güneşin görülen ışığı ile mor ötesindeki ışığın yüzeye varmasını sağlar. Fakat ısınmış yüzeyden neşredilen kırmızı ötesi ışınlar atmosfer tarafından tutulduğu için, Venüs üzerindeki sıcaklık muhtemelen suyun kaynama noktası civarında bulunur. Venüsün büyüklüğü, kütlesi ve çekim kuvveti hemen hemen Yer'inki kadardır. Bu sebepten çok eskiden yer yüzünde hakim olan fiziksel şartların bugün aynının Venüs'te bulunduğu zannedilmektedir. Dördüncü durağımız Yerimize benzeyen gezegenlerin sonuncusu olan Mars gezegenidir. Mars, Ay istisna edilirse yüzey şekilleri teleskopla görülen yegane gezegendir. Bu gezegen üzerindeki gündüz ve gece süresi hemen hemen Yerimizinki kadardır. Keza Mars üzerinde mevsimler meydana gelmektedir. Fakat mevsimlerin süresi Yerimizinkinin hemen hemen iki katıdır. Mevsimlerle beraber Mars üzerinde bazı değişiklikler de gözlenmektedir. Kışın başlaması ile kutuplar beyaz bir örtü ile kaplanır, bunlara Mars takkesi denir. 300 km çapa sahip olan bu takke bu büyüklüğünü üç ay muhafaza eder. Havaların ısınmasıyla küçülürken etraf yeşilimsi bir renk alır. Mars'ın takkesi tipki atmosferimizdeki siryüs bulutları gibi, çok soğuk atmosfer içinde yüzen ince buz kristalleridir. Mars'ın 80 km,



kalinlığında bir atmosferli olup bunun % 98 den fazlası azot ve gerisinin de argon, karbondioksit olması çok muhtemeldir. Bu atmosfer içinde bulut teşekkülleri gözlenmiş ve bunların hareketinden de Mars üzerinde hava cereyanlarının ve rüzgârların mevcut olduğu anlaşılmıştır. Kışın kutuplardaki sıcaklık sıfırın altında  $70^{\circ}$ , yazın ekvatoradaki sıcaklık  $10^{\circ}$  dir. Mars gezegeninin korku dehşet manasına gelen Fobos, Deimos adlı iki uydusu vardır.

Mars gezegeniniden sonra uğramamız icap eden Jupiter, Satürn, Uranüs, Neptün ve Pluton gezegenlerine seyahat oldukça uzun sürecektir. Bundan başka güneşten çok uzakta olmaları dolayısıyla yüzeylerindeki sıcaklık sıfırın altında  $100^{\circ}$  den de daha

düşüktür. Böyle gezegenlere kimsenin seyahat etmeyeceği aşikardır.

Yukarıdan beri açıklamaya çalıştığımız gezegenler üzerindeki fiziksel şartlar dünya üzerindeki hayata imkân vermemektedir. Bu gezegenlere seyahat etmeye karar verdığımız takdirde yanımızda yiyecek içecek ve hava depolarından başka özel bir şekilde yapılmış elbiseelere ihtiyaç olacaktır. Gezegenlere seyahat ilerisi bakımından büyük ehemmiyet taşımaktadır ve bilimsel amaçlarla yapılacaktır. Böyle bir seyahat muhtemelen çok yakında gerçekleştirilecek olan Ay üzerine inme tecrübesi ile tahakkuk safhasına konacak ve bu iniş bize uzay hakkında çok yeni bilgiler kazandıracaktır.

## DÜNYADAN HABERLER

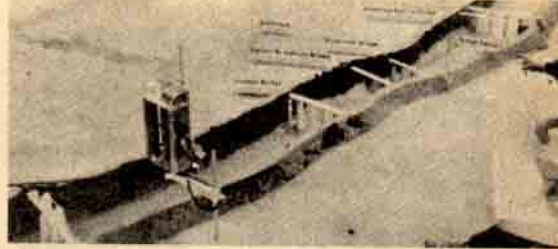
### SU BASKINLARI LONDRA'YI TEHDİT EDİYOR

Yetkili uzmanlar, nehirlerin kabarması, ilkbahar gelgit dalgaları ve kuzey doğu rüzgârları ölçülerini biraz kaçırdı mı orta Londra'nın sular altında kalması işten değildir, diyorlar. Trafik ve haberleşme aksayacak, kabaran kanalizasyon halkın sağlığını tehdit edecek ve tabiidir ki ani bir su baskını karşısında birçok kimse de boğulacaktır.

Tavsiye edilen tedbirler arasında, fazla suyun Thames nehrini doldurmaması için ağızına yapılacak çeşitli kapama tertibatı da vardır, bunlar bir baraj veya nehir suyunu dışarı bırakmağa müsaade edecek, fakat dışarıdan suyun içeriye girmesini engelleyecek sürgüleri ile devamlı bir tesis olabilir.

Londra Belediyesi bu hususta en iyi çözümü ne olabileceğini bulabilmek için Thames'in bir modelini yaptırmıştır. Modelin yapılması 6 ay sürmüştür, uzunluğu 125 metre kadardır. Yatay ölçek 1.600 ve düşey ölçek 1:60 dır.

Nehir yatağının iki yanını tamamiyle setle kapamak tehlikeyi ortadan kaldırılabildi, fakat buna karar vermeden önce incelenmesi gereken birçok sorunlar vardır. Meselâ, ilk önce model, nehir ağızı boyunca denizin yükselmesi dolayısıyla meydana gelecek azami su yüksekliklerini tespit etmek üzere kullanılacaktır. Aynı zamanda model şimdiye kadar kaydedilen -ki en müthiş 1953'te olmuştur- gelgit



Londra'yı su baskınından korumak için Taymıs nehrinin iki tarafına yapılması düşünülen setin maketi üzerinde incelemeler yapan uzmanlar.

dalgalarından daha yüksekleri üzerine eklenen fırtına dalgalarını ve Teddington barajı üzerinden taşan nehir sularının beraberce meydana getirecekleri azami su düzeylerini gösterebilecektir ki yalnız nehir suları günde sıfırdan 100 milyon küsur ton arası değişebilmektedir.

Seyyar bir bariyer (kapanış) sistemi düşünüldüğü takdirde model, deniz dalgalarının istisnai olarak en yüksek olduğu bir sırada set kapaklarının kapanması gereken en uygun zamanın bulunmasında da yardımcı olacaktır. Bu zaman suyun en alçak düzeyi mi, yarım su baskını durumunda veya en yüksek su düzeyine yakın mı olmalıdır ve kapaklar ne kadar süratla kapatılmalıdır, bütün bunların esaslı surette tespiti lâzımdır.

Bu incelemelerde tam bir yardımcı olabilmesi için model, birçok aletlerle donatılmıştır, meselâ su düzeylerini, tuz miktarını, nehir taban düzeylerini ve akıntıları ölçecek ölçü aletleri gibi. Bütün bunlar buldukları verilerin hepsini otomatik olarak sonradan bir elektronik beyine (kompüte) verilebilecek bir forma geçireceklerdir. Nehrin bizzat arazi üzerinde yapılan etüdleri ve kıyıyı doldurma kalıplarına ait elektronik beyine sokulan «matematik modelleri» resimde görülen nehir modelini her bakımdan destekleyecektir.

Science in Action'dan

# ZEKÂ OYUNLARI

## MANTIK ve ÖLÜM

Berloquin

**M**antik problemleri tertipçileri, kendi kahramanlarını heveslendirmek için, onları tehlikeli durumlara koymaktan hoşlanırlar. Anlaşıyor ki, ölüm korkusu, düşünmek kabiliyetini keskinleştirir.

Bir rivayete göre Doğu prenslerinden birisi, üç vezirini idam ettirmeğe kararlı iken, bunlardan en dirayetli olan birisini kurtarmak istemişti. Prens, bu vezirlere beş tane külâh göstermişti: ikisi kırmızı, üçü beyaz. Ve onlara demişti ki: Ben bu külâhlardan üçünü seçip, sizlerin başına koyacağım. Her biriniz, diğer iki arkadaşınızın başındakini göreceksiniz, fakat kendi başınızda bulunanı göremeyeceksiniz. Ve şimdi, hangi külâhların seçildiğini ve bunların ne suretle dağıtıldığını kim söyleyebilirse, hayatını kurtarmış olacaktır.

Prensin, gayet adilâne olarak, seçtiği her üçünün de beyaz olduğunu bilerseniz, sizde bu problem içerisinde sağ çıkabilir misiniz?

Vezirlerden birisi, durumu anlamaya muvafak oldu. Acaba, onu doğru sonuca götürün düşünce tarzı ne idi?

Bu vezir, her şeyden önce, şu fikre dayandı ki, öteki arkadaşları, kendisi kadar kurnaz olmasalar bile, muhakkak ki yaşamaya kararlı idiler. İkisi de beyaz külâhlı olduklarına göre, kendisi ya beyaz, veya kırmızı külâhlı olabilirdi. Problemi çözmek istemekle beraber, bu iki vezirin de ses çıkarmadıklarına göre, kendisinin kırmızı külâhlı olduğunu zannetti ve o iki arkadaşının düşünce tarzlarını sezmek istedi. - Ben bir kırmızı, bir beyaz görüyorum. - diye düşünüyorlardı her halde. -Eğer ben de bir kırmızı taşıyor isem, o halde mesele, beyaz taşıyan için aşikârdır: ortada iki kırmızı varsa, üçüncü vezirinki beyazdır demektir. Ama, adamın hemen cevap vermediğine bakılırsa, faraziye yanlıştır, demek şu halde ben beyaz külâhlıyım ve bunun için, cevap verebilirim. -

Ve, böylece, iki arkadaşından hiç birisinin cevap veremediğine dayanarak, kendisinin kırmızı değil beyaz külâh taşıdığı neticesine varıp, problemi bu suretle çözdü.

Bu problemi çözebilmek için, öteki iki kişinin hallerini elbet kâfi derecede değerlendirmek lâzım.

Fakat, ifrata gitmemelidir. İkisinin de sustuğuna bakıp, onların tam bir kanaata vardıklarını tahayyül etmek doğru değildir.

Bundan daha basit bir düşünce tarzı, bize jetonlar kutusu meselesini çözmek imkânını verir. Kutularda, birbirini üzerine konmuş ikişer jeton vardır ve kutu açılınca, ancak ilk jeton görünür. Bu üç kutuda, ceman altı jeton vardır ki üçü kara, üçü beyazdır. Birinci kutu: iki kara jeton. İkinci kutu: bir kara, bir beyaz. Üçüncü kutu: iki beyaz. Her üç kutunun kapağına da, içerisinde ne olduğu yazılıdır KK, KB, BB. Oysa, bunlar karışmış ve hatalı olmuştur. Şimdi teklif olunan, kutuları birer birer açıp ve her kutudaki en üst jetona bakarak, her kutunun gerçek muhtevasını bulup anlamaktır.

Bütün kutuların gerçek muhtevasını anlamak için, en azı kaç kutuyu açıp bakmalıdır?

İyi seçmek şartıyla, bir tek kutuyu açmak kâfidir. Kutu kapaklarını karıştırıp yanlış duruma getirebilmek için ancak iki yol vardır:

BB	KK	KB	BB	KK	KB
●	●	○	●	○	●
●	○	○	○	○	●

Bu şartlar içerisinde, BB etiketini taşıyan kutuda birinci jeton daima karadır. Fakat, KK veya KB etiketli kutuda, ilk jeton, durumun ne olduğunu gösterir.

Buradan görülüyor ki, lüzumundan fazla sistematik bir hata aşırılığı, âşikâra götürür ve fakat, tahmin veya mantık aşırılığı ise, ölüme götürür.

Science et Vie den  
Çeviren: Hüseyin Turgut

### Sorun, Cevap Verelim.

Sayın Engin Oktar, İZMİT.

Kozmik Işınlara Suni Olarak Laboratuvarında Elde Edilebilir mi?

Kozmik ışınlar uzayın her tarafından dünyaya, ışık hızına yakın bir hızla gelen atom çekirdekleridir. Bunlara birinci derecede kozmik ışınlar denir. Atmosfere girdikten sonra havadaki atomların çekirdeklerine çarparak dönüştükleri parçacıklar ise ikinci derecededirler. İkinci derece parçacıklar atmosferden gittikçe azalan bir yoğunlukla yere kadar inerler.

Kozmik ışınların enerjileri bir kaç yüz milyon voltan (MeV) başlayıp,  $10^{11}$  milyar elektrondan volta (1000 Bev) kadar çıkarlar. Halen buna yakın yüksek enerjili parçacıkları, (70 Bev'e kadar) laboratuvarlarda elde etmek mümkündür. Önümüzdeki on yıl içinde de 1000 Bev'e erişileceği tahmin edilmektedir. Şu sırada dünyanın en büyük akseleratörü (Hollandiyası) Sovyet Rusya'da, Şar-pukov'da bulunmakta olup protonları 70 Bev'lik bir enerjiye ulaştırmaktadır. Hollandiyalı protonların hedef olarak kullanılan çeşitli modellere çarpıtılmasıyla kozmik ışınlarda bulunan bütün ikinci derece parçacıklar, hatta bunların daha çok çeşitleri de suni olarak elde edilebilmektedir.



# DÜŞÜNME KUTUSU

İşte size tatil günlerinde zevkle uğraşacağınız iki problem:

1. p ve q için öyle iki değer bulun ki;

$$p^q - q^p = 1927 \text{ olsun.}$$

Misal: p=3; q=7 olduğu takdirde,

$$3^7 - 7^3 = 1844 \text{ eder.}$$

2. Elinizde dört tane dört rakamlı var.

Acaba bunların yardımıyla, istediğiniz her türlü matematik işlemlerden faydalanmak suretile 1 den başlayarak sıra ile kaç tane tam sayı elde edebilirsiniz? Dört rakamından ve dört tane dörtten başka sayı kullanamaz, kare, küp, kare kök gibi bütün matematik sembollerini kullanabilirsiniz.

İşte size birkaç misal:

$$1 = 4 - 4 + \frac{4}{4}$$

$$2 = \frac{4}{4} + \frac{4}{4}$$

$$3 = \sqrt{4} + \sqrt{4} - \frac{4}{4}$$

$$4 = \sqrt{4} + \sqrt{4} + 4 - 4$$

Birinci sorunun çözümünü gelecek sayıda bulacaksınız. İkinci soruda bulduğunuz sayıları işlemlerle beraber bize, (Bilim ve Teknik - Düşünce Kutusu, Bayındır Sk. 33, Yenışehir - Ankara) adresine gönderirseniz, en çok sayıyı bulan üç okuyucunun adlarını ve buldukları sayı adedini Eylül sayımızda yayınlayacağız.



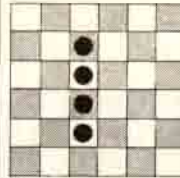
## Dikkat Testi Seri 2:

Büyük bir şehirde trafiği bol bir yol kavgasındasınız. A resmindeki otomobil C' de de ilk otomobil midir? Bunu nereden anlıyorsunuz? Resimlere tam bir dakika bakınız ve onları trafik durumuna göre sizce en mantıklı sıraya koyunuz. Yayaalara da dikkat ediniz! Bir tek doğru çözüm vardır. Aşağıda gösterilmiştir.

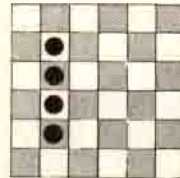
Doğru sı-  
ra A C B dir.

## Geçen sayıdaki bilmecenin cevabı:

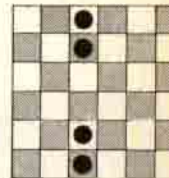
Aşağıda bilmecenin 9 temel çözüm yolu gösterilmiştir. Fakat bunlardan da daha başka birçok çözüm bulmak mümkündür. Mesela D, E ve J şekillerinin her birinden 8 ayrı çözüm ve diğerlerinden de dört çözüm elde edilebilir. Toplam olarak 4 taşı böylece 48 değişik şekilde sıralamak kabildir.



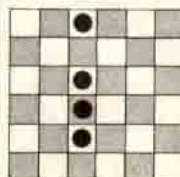
A



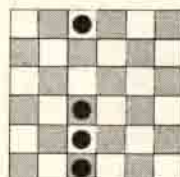
B



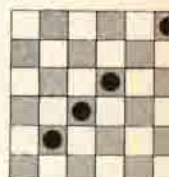
C



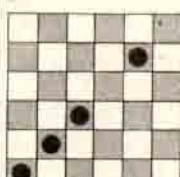
D



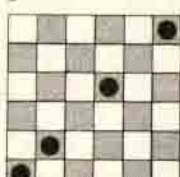
E



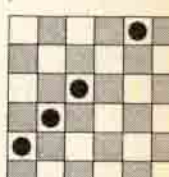
F



G



H



J

## Okuyucularımızdan ricamız:

Dergimize mektup yazan okuyucularımızdan aşağıdaki konuları birleştirmeden her biri için ayrı bir kâğıt kullanmalarını, ödemeli abone isteklerini karşılayamadığımızdan abone olmak isteyen okuyucularımızın abo-

ne bedellerini posta havalesiyle yollamalarını rica ederiz:

1 — İstekler ile ilgili yazılar,

2 — Abone, postada gecikmeler gibi konular,

3 — Sorun, cevap verelim sütünü konuları.





Kızıl ötesi ışınlar hastalıklı patatesleri önceden meydana çıkarıyor ve derhal koruma tedbirleri alınmasına imkân veriyor.



**K**ızıl ötesi ışınlarla alınan bu fotoğrafta patates tarlaları gelincik tarlaları gibi kıpkırmızı görünmektedir, (Yukarıda). Bitki hastalıklarını meydana çıkarmakta çiftçilere yardımcı olmak üzere tarım uzmanları önce patateslere bir çeşit mantar hastalığı aşılayıp arkasından kızıl ötesi ışınlarla fotoğraflarını çekmişlerdir. Bir hafta içinde hastalığın belirtileri resimlerde lekeler halinde görülmüştür, çünkü hastalıklı yapraklar kızıl ötesi ışınları daha az yansıtmaktadır. Ancak bundan iki gün sonra hastalıklı yapraklar gözle görülebilir hale gelmiştir (sağda). Üç hafta sonra çekilen (aşağıdaki) resimde koruma ilaçları sayesinde kurtarılan ortadaki tarla gözükmektedir, zamanında yapılan müdahale ile hastalığın yayılması önlenmiştir.

